

PROCEEDINGS
OF THE
FIRST EUROPEAN
POULTRY CONFERENCE
1960

CFTRI-MYSORE



15110

First European p.

15 110

1. egg quality
2. poultry farming
3. poultry production
4. broiler production
5. " diseases
6. poultry breeding

THMS

FIRST EUROPEAN POULTRY CONFERENCE

November 15 - 18, 1960

Utrecht - The Netherlands

Organized by the

NETHERLANDS' BRANCH OF THE W.P.Sc.A.

with the Advisory and Executive Assistance of the
International Agricultural Centre at Wageningen,
the Netherlands

POULTRY BREEDING

Random Sample Test. Ir. E. F. GEESSINK	190
Zusammenarbeit zwischen Züchtern durch mechanischer Verarbeitung der Zuchtdaten. M. MENZI	199
European Federation of the World's Poultry Science Association (W.P.Sc.A.) Major IAN MACDOUGALL	219
List of Participants	227

PREFACE

In advance of the First European Poultry Conference in the Netherlands I have the privilege to write a few words of welcome to all members of the conference.

The great importance of the World's poultry congresses for the development of poultry science and poultry industry has been proved by all previous congresses.

In spite of the fact that the methods of travelling are considerably improved, the long distance and high expenses remain a serious drawback for many countries to be adequately represented. Moreover, on account of the different conditions in poultry management, feeding, control of diseases, marketing problems in different world's areas, a closer co-operation between the countries of such an area may result in an improvement of their poultry industry, as well as their methods of scientific research. The outstanding position of Europe in the world's poultry production and the growth of poultry science, justifies the organization of a local conference in order to promote the exchange of experiences between countries with established poultry production and to stimulate and encourage the countries with a poultry industry in development.

The Netherlands' Branch of the W.P.Sc.A. gives all members a hearty welcome in the country where the first world's congress has been organized. It expresses the wish that this first regional conference of branches in Europe will be a contribution to the progress in development of poultry science and industry, not only in the countries from which members will be present but also will stimulate other parts of the world to the organization of corresponding local conferences.

Our branch is looking forward to meet you in Utrecht and will try to make your stay as profitable as possible.

Utrecht, November 1960

Prof. Dr. C. ROMIJN

President of the Conference

LECTURERS IN THE ORDER OF THEIR SUCCESSION IN THE BOOK

- Prof. Dr. C. ROMIJN,
Professor in Veterinary Physiology of the State University of Utrecht.
- Dr. W. RAUCH,
Oberregierungsrat Bundesforschungsanstalt für Kleintierzucht, Celle (Deutsche Bundesrepublik).
- Ir. T. LOHSE,
Former Director, Statskontrollen med Aeg of Mejeriprodukter, København, (Danmark).
- Dr. TH. L. M. THURLINGS,
Professor in Economics of the Agricultural University of Wageningen, the Netherlands.
- O. BERGFLØDT,
European Officer, International Federation of Agricultural Producers, Paris (France).
- R. PÉRO,
Directeur de la Recherche Avicole au Centre National de la Recherche Zootechnique, Jouy-en-Josas (S. et O.), (France).
- Ir. N. REYNTENS,
Directeur van het Rijksstation voor Kleinveeteelt, Gontrode (België).
- Prof. Dr. K. FRITZSCHE,
Direktor Landes-Veterinäruntersuchungsamtes für Rheinland-Pfalz, Koblenz (Deutsche Bundesrepublik).
- R. F. GORDON, D.Sc., M.R.C.V.S.,
Director Houghton Poultry Research Station, Houghton (Huntingdon), (United Kingdom)
- Prof. B. UBERTINI,
Direttore, dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Provincie Lombarde, Brescia (Italia).
- Ir. E. F. GEESINK,
Inspecteur van de Pluimveeteelt, Bunnik (U), (Nederland).
- M. MENZI,
Institut für Tierzucht der Eidg. Technischen Hochschule, Zürich (Schweiz).
- MAJOR IAN MACDOUGALL, O.B.E.,
Secretary of the World's Poultry Science Association, London (United Kingdom).

OPENING SPEECH

Mr. President,
Ladies and Gentlemen,

My colleague, the Minister of Agriculture and Fisheries, greatly regrets that he is unable to open this conference.

Therefore, I have come in my capacity of Acting Minister of Agriculture and Fisheries to represent him.

In fact I am Minister of Social Affairs and Public Health.

In this function, too, I am greatly interested in this congress, as a healthy poultry stock is of vital importance for our Public Health, because of the egg a hen produces at regular intervals and, particularly, because of the fact that poultry forms a not inconsiderable part of human consumption. Sick poultry may do great harm to Public Health, in order to obviate the relative dangers to the greatest possible extent, the State Supervision on Public Health co-operates in the inspection – for the time being on a voluntary basis – of poultry destined for human consumption. It will be clear to you that I am strongly in favour of this inspection.

At the opening of this First European Poultry Conference, which has been organized by the Netherlands' Branch of the World's Poultry Science Association, I would like to dwell for a moment on the first world congress in this field. This congress was held at The Hague in 1921. In those years poultry-raising still had to prove its economic value as part of farmery. In 1921 only six million laying hens were kept in the Netherlands as against twenty-five million at the moment. The economic value of the production of poultry-raising in the Netherlands can now be estimated at well over eight hundred million guilders per annum.

In other European countries poultry-raising has also markedly developed since the first world congress was held, although not in all countries to the same extent. It goes without saying that this progress could only be achieved thanks to an improvement in the technique of poultry-raising. Since the second world war the methods of poultry-raising, have developed so considerably that one sometimes wonders whether it would not be nearer the truth to speak of poultry-raising as a big industry instead of as a traditional part of farmery.

It will be clear to everyone that these developments have only been rendered

It is not my intention to give you full details in the background of your presence here, as Major Mc Dougall will have the opportunity to discuss this subject in his paper on Thursday afternoon. The Netherlands' Branch of the W.P.Sc.A. feels very happy in being able to organize this conference in our country and wishes to express its gratitude to the Government for its inevitable support and encouraging interest.

The choice in Utrecht as the residence for our conference is not a matter of geographical consideration only, but mainly the result of a historically established ability of this city in the organization of congresses in general.

The highly appreciated cooperation of the Municipal Board of Utrecht, together with the presence of an ancient and celebrate University and an Agricultural University in the direct neighbourhood make Utrecht to a congress centre "par excellence". The presence of the Burgomaster of Utrecht and the Representatives of the University and Agricultural University at this ceremony illustrate more than my words can do, their interest in our conference.

Needless to say that the organization of a conference would be impossible without a mighty material support.

We are extremely grateful to our contributors, mentioned in the programme for the funds, so generously offered to the committee of organisation. Many World's Poultry Congresses have been accompanied by an exhibition of living animals, being mainly a representation of the local results in Poultry Breeding of the inviting country. Our Committee feels very happy in being able to offer you a poultry exhibition and industrial fair by the highly appreciated hospitality of the Kon. Ned. Ver. Ornithophilia. The invitation by the board of this society to its exhibition and reception will be highly appreciated.

The importance of our conference is considerably increased by the fact that the World's Veterinary Poultry Association has planned its meetings during the same week in the same city. Needless to emphasize the never failing interest of all poultry research workers and poultry keepers in the methods of preventing or cure of animal mortality, caused by infectious- and other diseases.

On account of this consideration our committee invited some outstanding research workers in the field of poultry diseases to give a brief outline of their results and we feel the synchronisation of both conferences an elevation of our standing, more than a competition. We must apologize for some shortcomings in the organisation as there are f.e. the matter of the "Numerous clauses".

We are aware of the great difficulties for your branches in the selection of representatives, but considerations of practical aspect have been the main point in our decision.

Our conference should be a real "working conference" and in spite of the fact that the problems in different countries may diverge considerably there will be no discussion on the consideration that fundamental research in the whole field of poultry production is absolutely necessary to promote a further increase in the eco-

conomic value of poultry industry. It seems to me that the organization of our conference may be justified by the hope in a more general approach of scientific methods used in different countries and an encouragement for those with a poultry industry in development.

May I end my introduction in expressing my feelings of satisfaction for your cooperation and to ask you to make this conference to a begin of a new period in the development of poultry science in Europe.

Prof. Dr. C. ROMIJN

EGG QUALITY

TECHNOLOGISCHE EIQUALITÄTSMERKMALE

VON Dr. WALTER RAUCH

Die gesamte Erzeugung an Hühnereiern in der Welt beträgt jährlich mehr als 200 Milliarden Stück. Diese hohe Produktionsziffer kennzeichnet die hervorragende Bedeutung des Hühnereies als Nahrungsmittel für den Menschen. Nicht nur wegen seiner vielseitigen Verwendungsmöglichkeit in Küche und Bäckerei nimmt das Hühnerei eine so wichtige Stellung in der Ernährungswirtschaft ein. Vor allem die Bekömmlichkeit und der Wohlgeschmack der Eier sowie deren Gehalt an leichtverdaulichen Nährstoffen und wichtigen Wirkstoffen begründen die Hochwertigkeit dieses Nahrungsmittels. Es ist eine außerordentlich bedeutungsvolle Aufgabe, Konsumeier von erstklassiger Qualität auf den Markt zu bringen. Insofern haben alle mit der Qualitätsbeurteilung zusammenhängenden Fragen eine große ernährungswirtschaftliche Bedeutung.

Auch an der Bundesforschungsanstalt für Kleintierzucht in Celle werden seit mehreren Jahren Eiqualitätsuntersuchungen durchgeführt mit dem Ziel, die wichtigsten Eigenschaftsmerkmale meßtechnisch zu erfassen und festzustellen, ob und welche Eigenschaftsmerkmale erblich bedingt sind. Es genügt nämlich nicht, das von der Henne abgelegte Ei möglichst schnell dem Verbraucher zuzuführen, sondern darüber hinaus sollte versucht werden, auch auf züchterischem Wege den Gütwert der Eier noch zu verbessern. Denn es hat sich gezeigt, daß auch bei gleicher Fütterung und Haltung der Tiere deutliche Unterschiede in den Qualitätseigenschaften der gleich alten Frischeier bestehen. Das soll im folgenden näher erläutert werden, und zwar sollen zunächst die wichtigsten technologischen Eiqualitätsmerkmale sowie die entsprechenden Meßmethoden beschrieben und die in 2 Jahren festgestellten Meßergebnisse für Eier von Legehennen verschiedener Rassen aus allen westdeutschen Leistungsprüfungsanstalten mitgeteilt werden. Die quantitative Erfassung der Eigenschaftsmerkmale erstreckte sich auf folgende Bestimmungsgrößen: Eigewicht, Eiform, Dicke und Bruchfestigkeit der Eischale, Dotter- und Eiklarindex, Schaumindex sowie Schaumbeständigkeit des Eiklars und Dotterfarbe.

Für die Bestimmung der *Eimasse* bzw. des *Eigewichtes* kann jede hinreichend genaue Eierwaage verwendet werden. Der Verfasser hat eine neue Waage entwickelt, deren Vorderansicht aus Bild 1 und deren Bauart aus Bild 2 ersichtlich

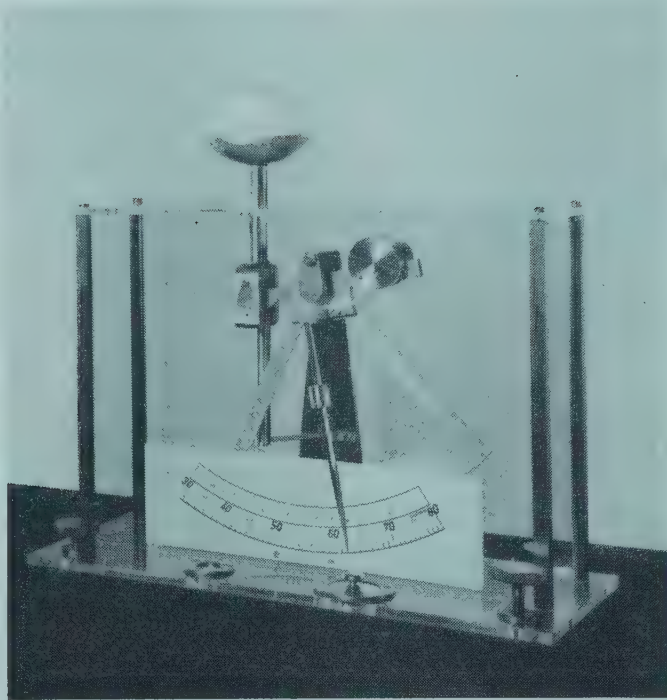


Bild 1

Nicht nur für die Beurteilung der Bruttauglichkeit ist sie wegen eines schlechten Schlupfes bei anomaler Eiform wichtig; auch aus verpackungstechnischen Gründen sollen die Eier eine einheitliche und typische Eiform besitzen. Die Eier sollen also weder kugelige noch spitzellipsoide Formen aufweisen. Als Maßgröße dient der Formindex, d.h. die auf die Eilänge bezogene relative Eidicke. Nachdem früher umständlich mit Hilfe einer Schieblehre die Dicken und Längen der Eier gemessen und die Quotienten der Meßdaten errechnet worden sind, verwendet man heute ein Formgrößenmeßgerät, das in nur einem Meßgang sehr einfach den Zahlenwert für den Formindex festlegt. In den Bildern 3 und 4 werden die Ansicht sowie eine schematische Darstellung des vom Verfasser entwickelten Formindexmessers gezeigt. Der Apparat arbeitet einfach, schnell und sehr zuverlässig.

Die Stabilität der Eischale ist im Hinblick auf die Verpackung und auf den Transport der Eier eine wichtige Eigenschaftsgröße. Als Bestimmungsgrößen für die Beurteilung der Schalenfestigkeit werden die *Bruchfestigkeit* und die *Dicke* der Eischale quantitativ ermittelt. Bild 5 zeigt einen Druckfestigkeitsmesser, dessen Arbeitsweise aus dem Schemabild 6 klar zu erkennen ist. Die Eischalendicke wird am

sind. Das Gerät besitzt eine Empfindlichkeit von $\pm 0,1$ g und einen Meßbereich von 30–80 g. Es arbeitet nach dem Prinzip einer Neigungswaage, und zwar bewegt sich ein aus Aluminium bestehendes Segment zwischen den Polen eines starken Magneten. Dadurch wird eine einfache und präzise arbeitende Magnetdämpfung erreicht, die temperaturunempfindlich ist. Die Einstelldauer beträgt nur etwa eine Sekunde. Die Waage hat sich bei den zahlreichen Einzelwägungen sehr gut bewährt. Neben dem Eigewicht spielt die *Eiform* eine wesentliche Rolle.

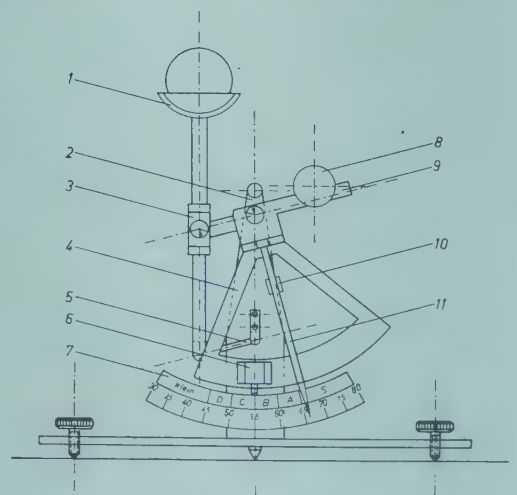


Bild 2

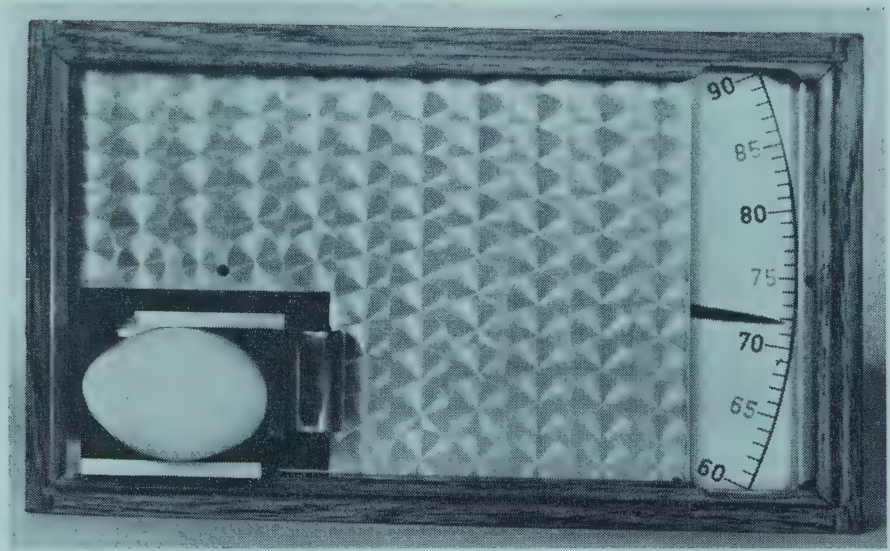


Bild 3

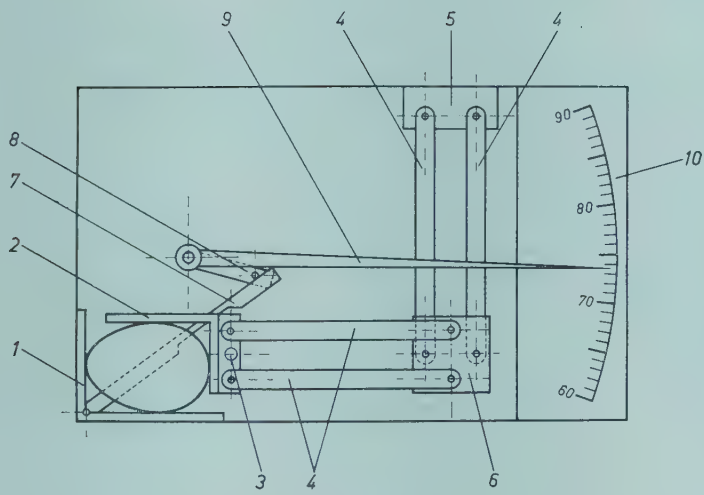


Bild 4

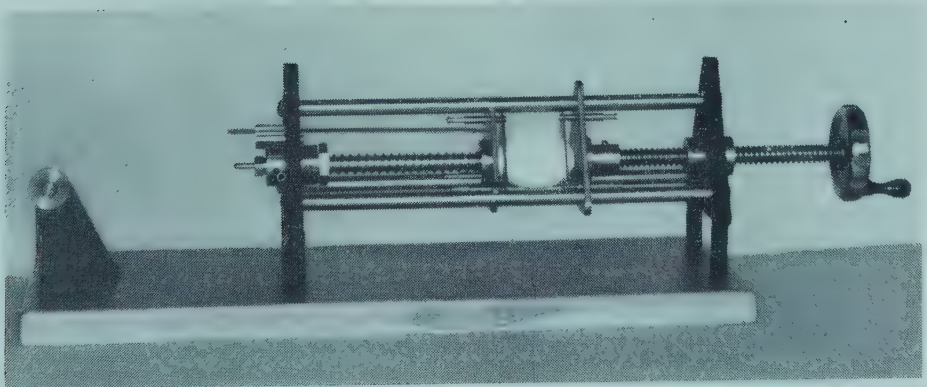


Bild 5

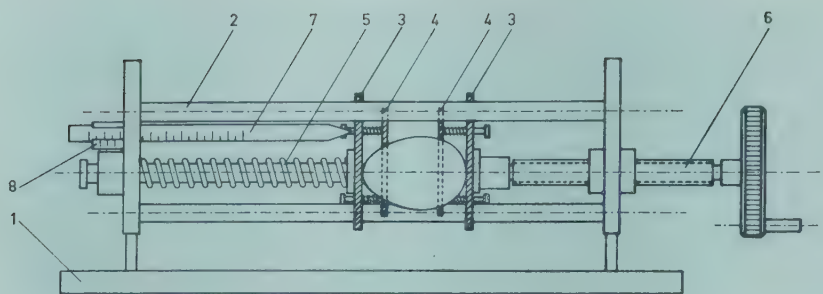


Bild 6



Bild 7

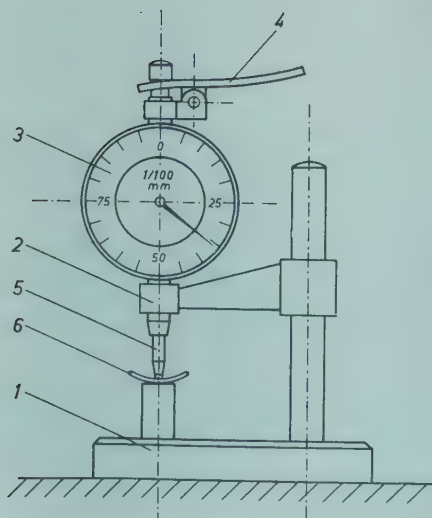


Bild 8

einfachsten mit Hilfe einer Dickenmeßuhr festgestellt, deren Wirkungsweise aus den Bildern 7 und 8 ersichtlich ist. Die Schwankungen der Schalendicke sind in der Äquatorialzone am kleinsten, so daß Prüfungstücke aus diesem Bereich die geringsten Streuwerte ergeben.

Sowohl der Dotterindex als auch der Eiklarindex sind ebenfalls sehr wichtige Qualitätsmerkmale der Eier. Denn die Haltbarkeit bzw. Lagerfähigkeit und die funktionellen Eigenschaften (z.B. Backfähigkeit) der Eier hängen wesentlich von der Dotter- und Eiklarstruktur ab. Aus diesem Grunde sollen die Formgrößen von Dotter und Eiklar auf jeden Fall mitberücksichtigt werden. Aufgeschlagene Eier von hoher Qualität zeigen einen hochgewölbten Dotter, der von einem gut ausgebildeten zähflüssigen Eiklarmantel umgeben ist. Das Meßverfahren ist bekannt: es werden die Höhen von Dotter und Eiklar mit Hilfe einer Höhenmeßuhr (siehe Bilder 9 und 10) und außerdem die zugehörigen Durchmesser mit einer Schieblehre gemessen. Aus den so ermittelten Meßdaten werden als Maßgrößen für die äußere Erscheinungsform von Dotter und Eiklar der *Dotterindex* (Quotient aus Höhe und Durchmesser des Dotters) sowie der *Eiklarindex* (Quotient aus Höhe und mittleren Durchmesser des Eiklars) berechnet. Die Bewertung des steifen Eiklars wurde also nicht nach HAUGH-Einheiten ($H.U. = 100 \log$

$(h - 1,7G^{0,37} + 7,6))$ sondern durch die Bestimmung des Eiklarindex vorgenommen, nachdem sich herausgestellt hatte, daß der sehr viel einfacher zu bestimmende Eiklarindex eine stramme Korrelation in bezug auf die neben der Eiklarhöhe noch das Eigewicht berücksichtigenden HAUGH-Einheiten aufweist. Die sehr enge Beziehung zwischen diesen beiden Größen geht klar aus Bild 11 hervor.

Bevor über die Schaumeigenschaften des Eiklars

und über die Bestimmung der Dotterfarbe, die vor allem fütterungsbedingt ist, berichtet wird, sollen an Hand der Bilder 12 bis 16 die Prüfungsergebnisse für Formindex, Bruchfestigkeit und Dicke der Eischale sowie für Dotter- und Eiklarindex bekanntgegeben werden. Es werden Häufigkeitsverteilungen als Treppenvpolygone gezeigt, aus denen die Variationsbreiten und auch die Variabilität der Eigenschaftsgrößen klar zu erkennen sind. Außerdem sind die Mittelwerte (M), die mittleren quadratischen Streuungen der Einzelwerte (δ) und die Variabilitätskoeffizienten ($V = \frac{\delta}{M} \cdot 100$) eingetragen. Die größte Variabilität wird beim Eiklarindex ($V = 30,8\%$) beobachtet, d.h., die Ausbildung des steifen Eiklarmantels bei Frischeiern ist sehr unterschiedlich. Die

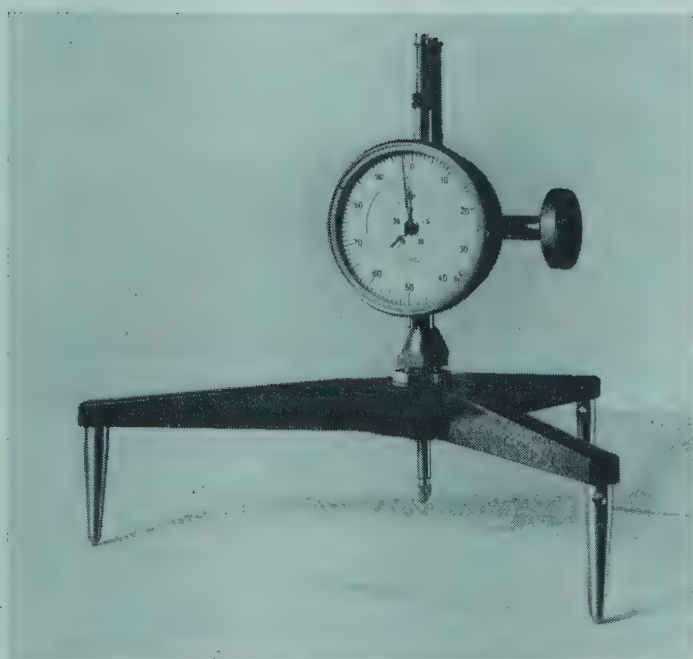


Bild 9

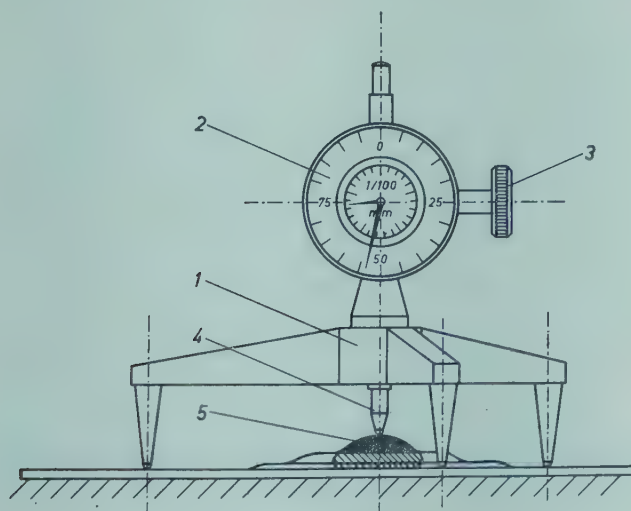


Bild 10

Die Zahlenwerte schwanken zwischen 8 und $118\frac{0}{100}$. Auch für die Bruchfestigkeit ($V = 23,3\%$) ist eine große Streubreite zwischen den Extremwerten 0,7 und 5,4 kg festgestellt worden. Die Schalendicken ($V = 9,7\%$) und die Dotterindizes ($V = 7,0\%$) zeigen ebenfalls eine beachtliche Variabilität. Die Schalendicken schwanken nämlich zwischen 0,18 und 0,41 mm, die Dotterindizes zwischen 32 und $58\frac{0}{100}$. Selbst die Formin-

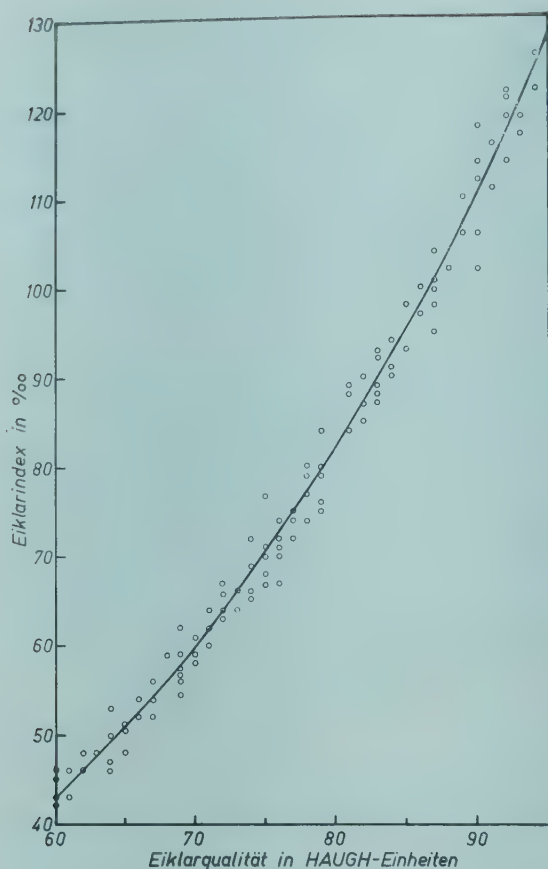


Bild 11

dizes ($V = 4,9\%$) variieren zwischen 61 und 86%. Es zeigt sich also, daß die gemessenen Eigenschaftsgrößen ganz erhebliche biologische Streuungen aufweisen. Zur besseren Übersicht sind in Tabelle 1 noch einmal die festgestellten Ergebnisse zusammengestellt. Die große Variabilität in den Qualitätsmerkmalen der Frischeier tritt darin sinnfällig in Erscheinung. Es sei an dieser Stelle besonders erwähnt, daß für eine bestimmte Henne die Eiklaritätsmeßzahlen nur geringe Streuungen aufweisen. Diese Tatsache ist deswegen wichtig, weil andernfalls die Herauszüchtung von Legehennen mit hochwertigen Qualitätseigenschaften ihrer Eier wenig sinnvoll d.h. praktisch kaum möglich wäre. Bei der Züchtung auf optimale Eiklaritätsmerkmale dürfen die Leistungseigenschaften wie Eizahl und Eigewicht nicht ungünstig beeinflußt werden, und die Selektion nach einer bestimmten

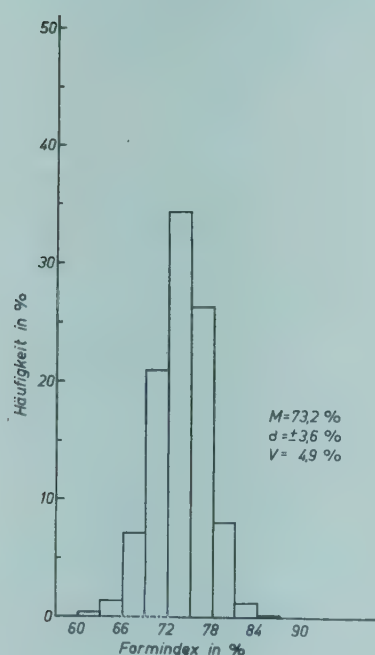


Bild 12

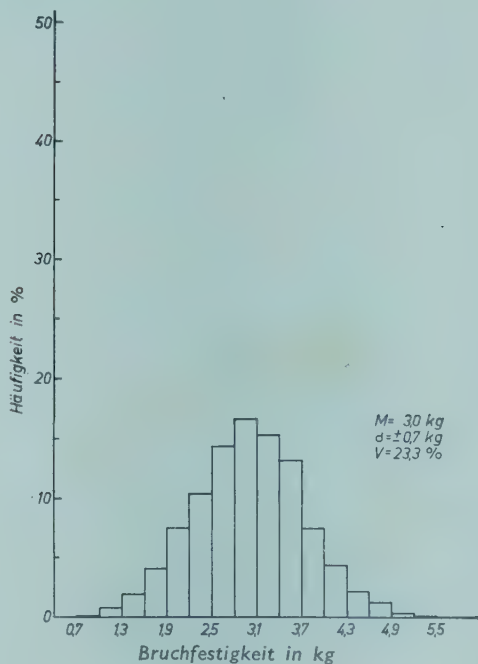


Bild 13

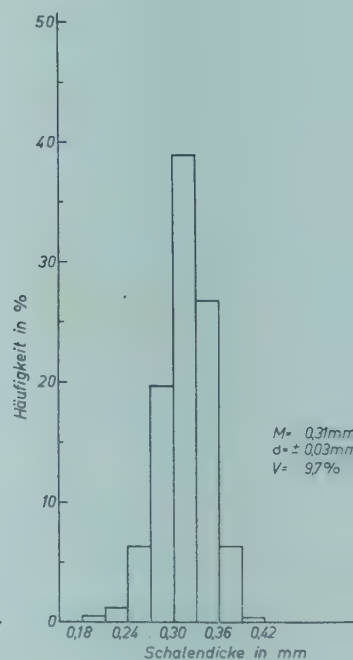


Bild 14

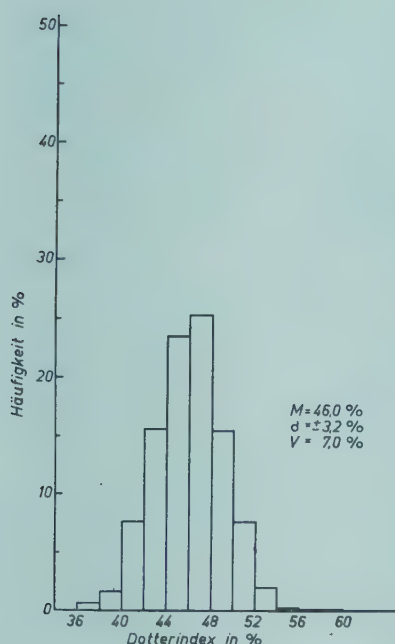


Bild 16

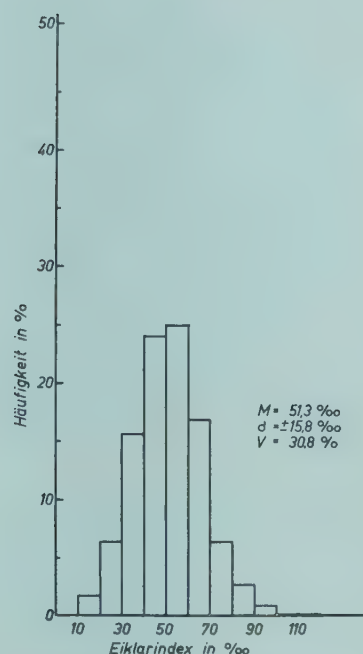


Bild 15

<i>Eigenschaft</i>	<i>M</i>	<i>σ</i>	<i>Extremw.</i>
<i>Formindex in v.H.</i>	73	4	61-86
<i>Bruchfestigkeit in kg</i>	3,0	0,7	0,7-5,4
<i>Schalendicke in mm</i>	0,31	0,03	0,18-0,41
<i>Dotterindex in v.H.</i>	46	3	32-58
<i>Eiklarindex in v.T.</i>	51	16	8-118

Tabelle 1

Eigenschaftsgröße darf nicht die Verschlechterung anderer wichtiger Qualitätsmerkmale nach sich ziehen. Aus diesem Grunde ist es wichtig, die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Merkmalen kennenzulernen und zu prüfen, ob zwischen einzelnen Meßgrößen so enge mathematisch faßbare Beziehungen bestehen, daß eventuell nur eine von zwei Eigenschaftswerten ermittelt zu werden braucht, wenn die abhängige Größe mit hinreichend großer Wahrscheinlichkeit berechnet werden kann. Ohne auf die angewandten mathematisch-statistischen Methoden einzugehen, sei hier nur das Ergebnis an Hand der Tabelle 2 erläutert. Daraus geht hervor, daß statistisch gesicherte Beziehungen bestehen zwischen

Dicke und Bruchfestigkeit der Eischale	$r = +0,55^{+++}$
Dotterhöhe und Dotterindex	$r = +0,83^{+++}$
Eiklarhöhe und Eiklarindex	$r = +0,97^{+++}$
Dotterindex und Eiklarindex	$r = +0,40^{+++}$
Bruchfestigkeit und Eizahl	$r = -0,11^{++}$
Bruchfestigkeit und Eigewicht	$r = +0,11^{+++}$

<i>Dicke und Bruchfestigkeit der Eischale</i>	$r = +0,55 +$
<i>Dotterhöhe und Dotterindex</i>	$r = +0,83 +$
<i>Eiklarhöhe und Eiklarindex</i>	$r = +0,97 +$
<i>Dotterindex und Eiklarindex</i>	$r = +0,40 +$
<i>Bruchfestigkeit und Eizahl</i>	$r = -0,11 +$
<i>Bruchfestigkeit und Eigewicht</i>	$r = +0,11 +$
<i>Dotterindex und Eizahl</i>	$r = +0,06$
<i>Eiklarindex und Eizahl</i>	$r = -0,07$
<i>Dotterindex und Eigewicht</i>	$r = +0,07$
<i>Eiklarindex und Eigewicht</i>	$r = +0,07$

Tabelle 2

und daß eine gegenseitige Abhängigkeit nicht nachzuweisen ist für

Dotterindex und Eizahl	$r = +0,06$
Eiklarindex und Eizahl	$r = -0,07$
Dotterindex und Eigewicht	$r = +0,07$
Eiklarindex und Eigewicht	$r = +0,07$

Sehr wichtig ist die sich daraus ergebende Schlußfolgerung, daß Eizahl und Eigewicht nicht ungünstig beeinflußt werden, wenn nach den aufgeführten Qualitätsmerkmalen selektiert wird. Die festgestellte gegensinnige Korrelation zwischen Bruchfestigkeit und Eizahl ($r = -0,11$) ist sehr schwach und praktisch ohne Bedeutung. Hinsichtlich der Eierleistung ist also eine negative Auslese auf keinen Fall zu befürchten. Auf Grund der sehr strammen Korrelationen zwischen Eiklarhöhe und Eiklarindex ($r = 0,94$) sowie zwischen Dotterhöhe und Dotterindex ($r = 0,83$) wird es möglich sein, auf die Bestimmung der horizontalen Ausdeh-

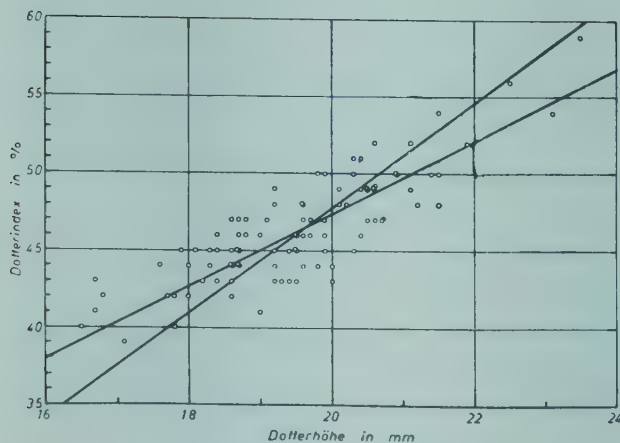


Bild 17

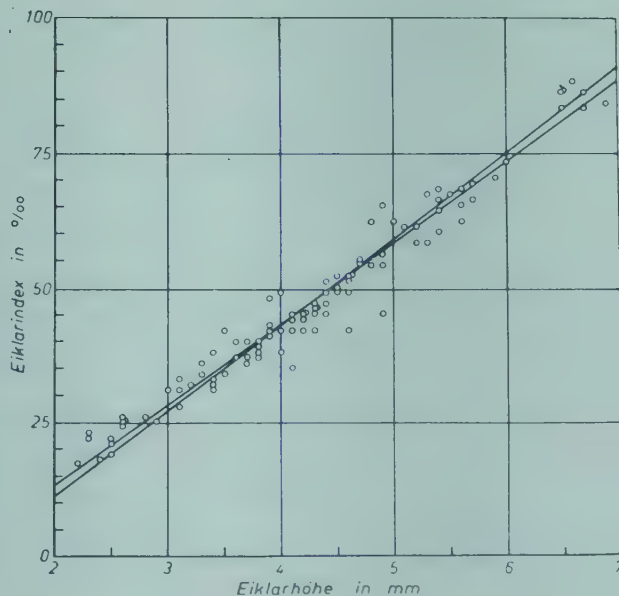


Bild 18

nung von Dotter und Eiklar zu verzichten und bei zukünftigen Qualitätsprüfungen nur noch Dotter- und Eiklarhöhen auszumessen. Korrelation und Regression zwischen Höhen und Indizes von Dotter und Eiklar sind aus den Bildern 17 und 18 klar erkennbar.

Mit Hilfe der Korrelationsrechnung und der Varianzanalyse konnte außerdem nachgewiesen werden, daß hinsichtlich der technologischen Eiquantitätsmerkmale statistisch gesicherte Beziehungen

bei Legehennen zwischen Müttern und Töchtern bestehen. Einige Korrelationskoeffizienten sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Sie liegen zwischen 0,3 und 0,4, wobei erwähnt sein mag, daß die für Formindex, Bruchfestigkeit und Dicke der Eischale sowie für Dotter- und Eiklarindex errechneten Zahlenwerte dieselbe Größenordnung besitzen wie der für das Eigewicht ermittelte Korrelationskoeffizient.

Die varianzanalytische Auswertung des Zahlenmaterials hat eindeutig ergeben, daß die Eiquantitätsmerkmale nicht nur von der Mutter, sondern auch vom Vater beeinflußt werden können. Daraus ergibt sich für die Praxis, daß bei der Qualitätsverbesserung der Eier auf züchterischem Wege nicht nur die Muttertiere, sondern auch die Hähne getestet werden müssen.

Auch die *Dotterfarbe* ist als Qualitätsmerkmal anzusehen, weil die meisten Hausfrauen Eier mit kräftiger Dotterfarbe bevorzugen. Die Eier sollen also die typische, nicht zu blasse Dotterfarbe aufweisen. Sie wird zwar auch individuell durch die Legehennen verschieden beeinflußt, ist in erster Linie jedoch eine Funktion des Futters. Die Dotterfarbstoffe gehören bekanntlich nicht zu den tierischen Stoffwechselprodukten, sondern es sind Carotinoide pflanzlicher Herkunft.

Die Dotterfarbe kann mit Hilfe eines beliebigen Spektralfotometers meßtechnisch einfach erfaßt werden. Die Dotterproben und zum Vergleich eine Normalweißplatte (Barytweiß) werden dabei von monochromatischem Licht angestrahlt. Das diffus reflektierte Licht fällt auf eine Fotozelle, so daß die Intensität im ganzen sichtbaren Spektralbereich ausgemessen werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, nicht nur die Helligkeit sondern auch die verschiedenen Farbtönungen des Dotters quantitativ festzulegen. In Bild 19 sind 2 typische Remissionskurven, oben die eines weißgelben und unten die eines rotgelben Dotters, dargestellt. Auf der Abszisse ist die Wellenlänge des auffallenden Lichtes und auf der Ordinate die Remission (Reflexion der Normalweißplatte = 100%) aufgetragen. Die Unterschiede von hell- und dunkelgefärbten Dotterproben treten besonders stark im blaugrünen Spektralbereich hervor. Deshalb genügt für die Praxis meistens eine einzige Remissionsmessung bei nur einer Lichtwellenlänge, um zwischen der

<i>Eigenschaftsgröße</i>	<i>r</i>
<i>Eigewicht</i>	0,33
<i>Formindex</i>	0,30
<i>Bruchfestigkeit</i>	0,27
<i>Schalendicke</i>	0,36
<i>Dotterindex</i>	0,33
<i>Eiklarindex</i>	0,37

Korrelation Mutter-Töchtergruppe

Tabelle 3

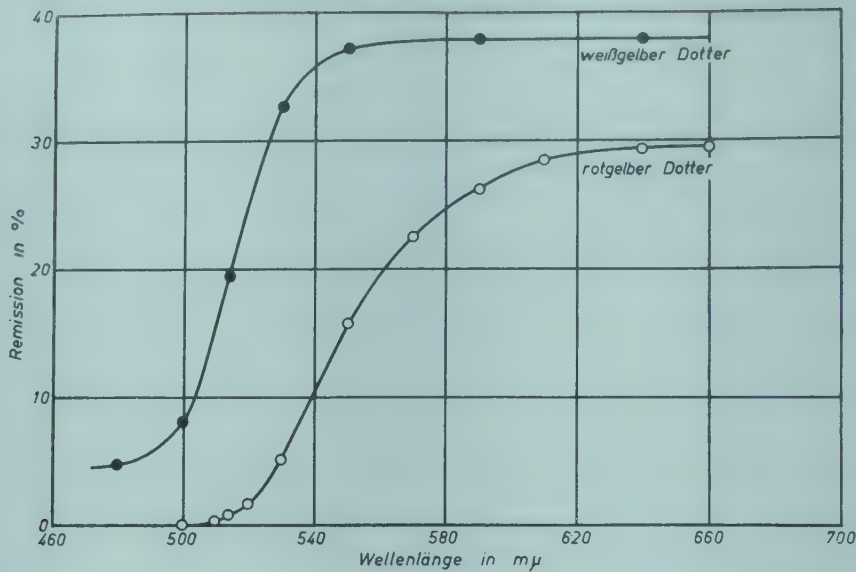


Bild 19

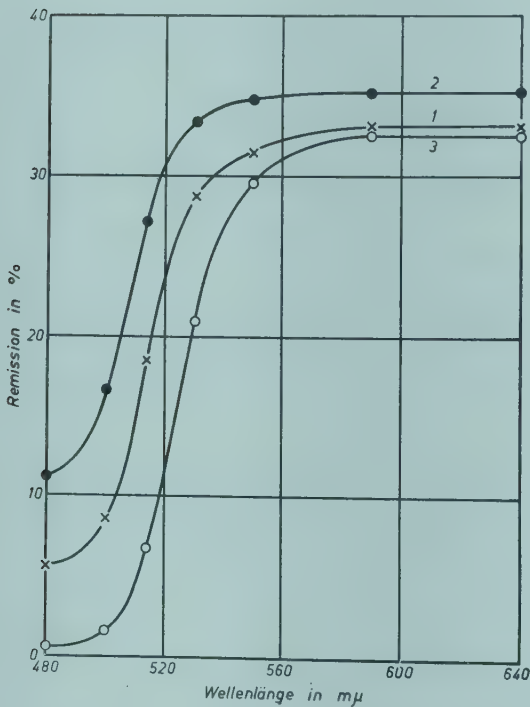


Bild 20

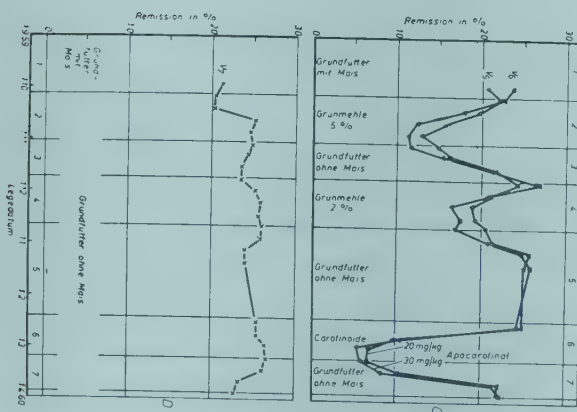


Bild 21

Helligkeit verschiedener Dotterfarben unterscheiden zu können. Bild 20 zeigt Remissionskurven von Dotterproben verschieden gefütterter Hennen, und zwar für normales Grundfutter, für Grundfutter ohne Mais und für Grundfutter mit Luzerne-Grünmehl. Die Beeinflussung der Dotterfarbe durch carotinoidhaltiges Legehennenfutter ist auch aus Bild 21 klar ersichtlich. In dieser Darstellung sind nur für eine Lichtwellenlänge ($\lambda = 514 \text{ m}\mu$) die Meßwerte für verschiedene Futterzusammensetzungen eingetragen. Der Einfluß von Grünmehl und von synthetischen Carotinoiden (Hoffmann-La Roche A.G.) ist deutlich erkennbar. Es hat sich herausgestellt, daß bei einem Farbstoffgehalt von 4 mg Carotinoid je kg Futter etwa 10–20% des mit dem Futter aufgenommenen Farbstoffes im Eidotter deponiert werden.

Zur Beurteilung des Schaumschlagvermögens und der Schaumbeständigkeit des Eiklars wurde folgendes Meßverfahren entwickelt: Düninflüssiges und zähflüssiges Eiklar wurden zunächst homogenisiert, und zwar

mit Hilfe des in Bild 22 schematisch dargestellten Homogenisators (Ansicht siehe Bild 23). Das Eiklar wird in ein Becherglas eingefüllt, in das ein besonders geformter Rotationsflügel eintaucht. Über eine Schaltuhr wird dieser dann durch einen schnelllaufenden Motor (Drehzahl = 3000/min) in Rotation versetzt, so daß nach 2 Minuten homogene

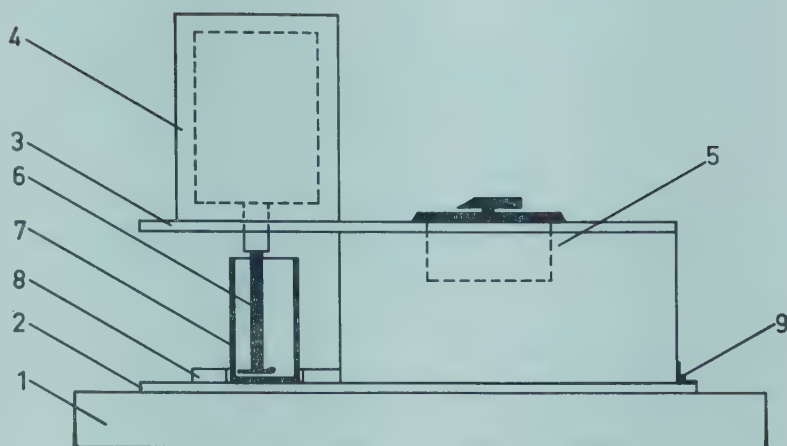


Bild 22

Eiklarproben zur Verfügung stehen. Die Eiklarproben werden zu je 20 cm³ in Meßzylinder (Plexiglas) eingefüllt und mit Hilfe von Schaumschlägern zu Schnee geschlagen. Wie aus der schematischen Zeichnung in Bild 24 und aus dem Ansichtsbild 25 hervorgeht, können 6 Proben gleichzeitig geprüft werden. Die besonders konstruierten Schaumschläger (Stempel mit durchlöchernten Plexiglasscheiben) sind an einer Haltestange befestigt und werden über eine Schubstange von einem

Motor, der von einer Schaltuhr 90 Sekunden eingeschaltet wird, vertikal mit konstanter Frequenz auf und ab bewegt. Aus dem nach 90 Sekunden erzielten Schaumvolumen wird der sog. *Schaumindex* berechnet, d.h. das in % angegebene und auf das Ausgangsvolumen des Eiklars bezogene Schaumvolumen. Nach diesem Verfahren festgestellte Meßzahlen waren gut reproduzierbar. Zur Bestimmung der *Schaumbeständigkeit* wurde der geschlagene Eiklarschnee weiter beobachtet und gemessen, wieviel flüssiges Eiklar nach einer festgelegten Zeit (30 min) sich aus dem Schnee zurückgebildet hatte.

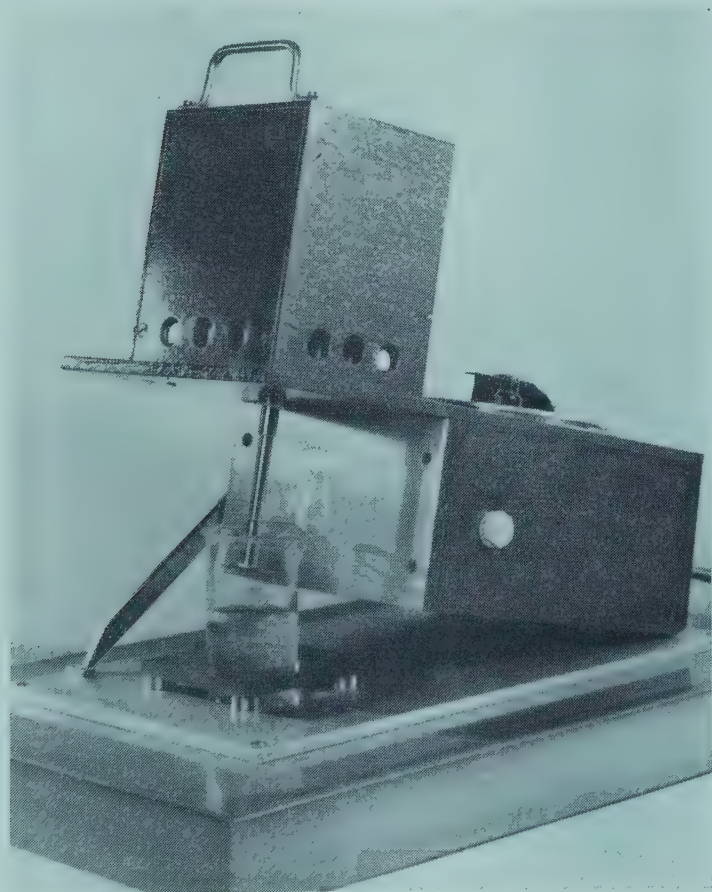


Bild 23

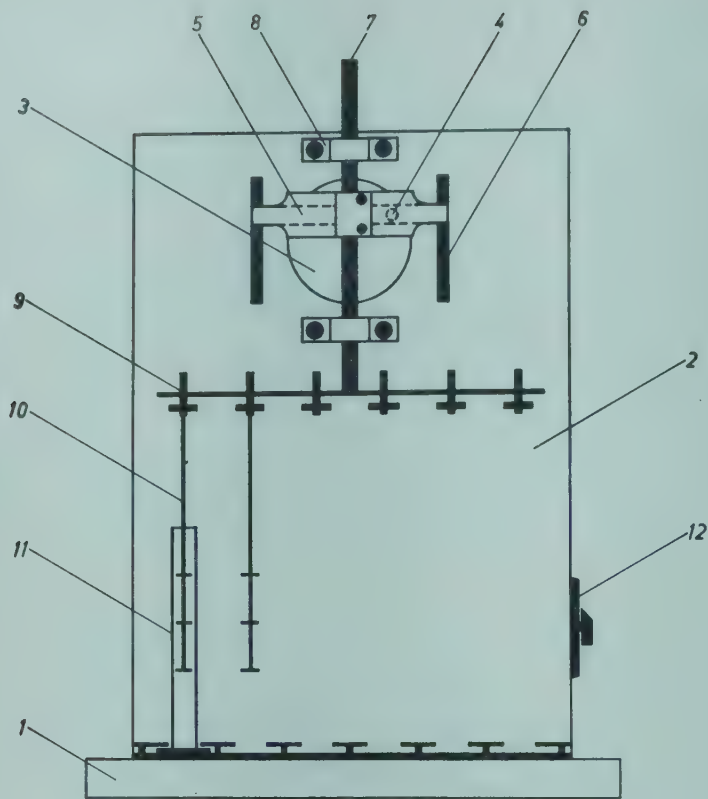


Bild 24

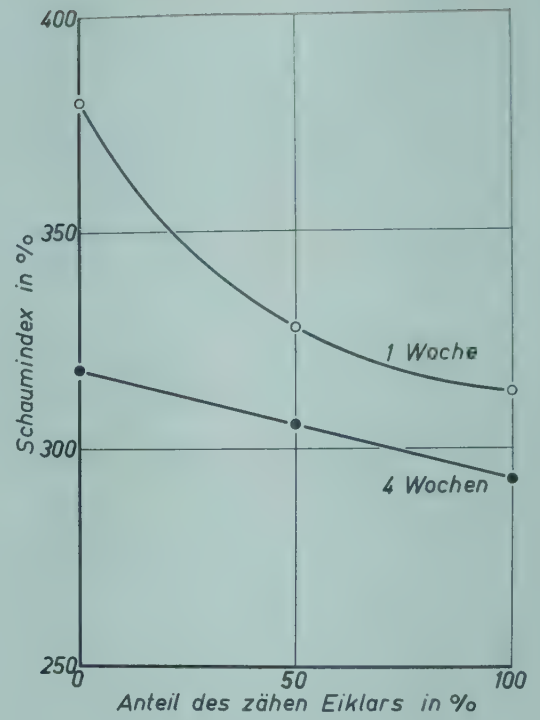


Bild 26

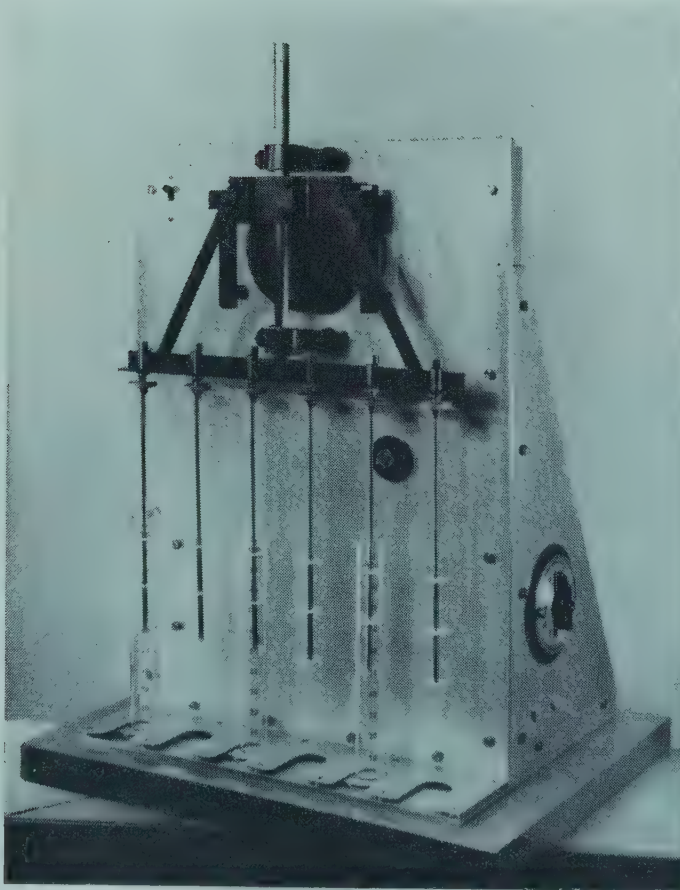


Bild 25

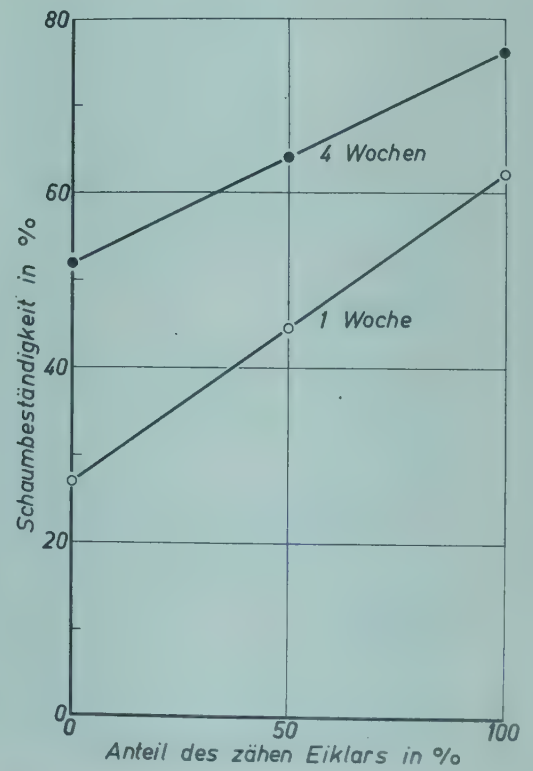


Bild 27

Bezeichnet man das Ausgangsvolumen des Eiklars mit A, das erzielte Schaumvolumen mit S und das Volumen des aus dem Eiklarschnee nach 30 Minuten zurückgebildeten Eiklars mit V, so gilt für den

$$\text{Schaumindex} = \frac{S}{A} \cdot 100 \text{ in } \%$$

und, wenn man unter Schaumbeständigkeit den Anteil des aus dem Eiklarschnee nicht zurückgebildeten Eiklars (A-V) versteht, für die

$$\text{Schaumbeständigkeit} = \frac{A-V}{A} \cdot 100 \text{ in } \%.$$

Die festgestellten Zahlenwerte für Frischeier zeigen ganz erhebliche Streubreiten, und zwar wurden die in Tabelle 4 eingetragenen Zahlenwerte ermittelt. Die Schaumindizes (Mittelwert = 328 %) schwankten zwischen 222 und 483 % und die Schaumbeständigkeit mit einem Mittelwert von 48 % zwischen 10 und 86 %.

Tabelle 4

<i>Eigenschaft</i>	<i>M</i>	<i>σ</i>	<i>Extremw.</i>
<i>Schaumindex in v.H.</i>	328	36	222 - 483
<i>Schaumbeständigkeit in v.H.</i>	48	8	10 - 86
<i>Dotterfarbe in v.H.</i>	9,8	3,6	2,9 - 36,5

Interessant sind die Zusammenhänge zwischen Schaumindex (Schaumvolumen) und Schaumbeständigkeit einerseits und der strukturellen Zusammensetzung des Eiklars andererseits. Das Schaumvolumen ist nämlich für dünnflüssiges Eiklar eindeutig größer als für zähflüssiges Eiklar und im Gegensatz dazu die Schaumbeständigkeit für die zähflüssige Komponente des Eiklars sehr viel größer als für die dünnflüssige. Das gilt sowohl für Frischeier als auch für Lagereier (siehe Bilder 26 und 27), wenn auch die Unterschiede bei Frischeiern sehr viel größer sind als bei alten Eiern. Bei diesen Versuchen wurden zähflüssiges und dünnflüssiges Eiklar mit Hilfe eines Drahtsiebes (Drahtstärke = 0,5 mm, Maschenweite = 1,2 mm und Anzahl der Maschen je cm³ = 36) getrennt und beim Ansatz einer definierten Mischung vor der Messung homogenisiert.

Zum Schluß sollen noch ein rheologisches Meßverfahren und die diesbezüglichen bei verschiedenen alten Eiern festgestellten Zahlenergebnisse erläutert werden. Angeregt durch die in Beltsville entwickelte Methode von Rowan, Norris und Powell, wurde vom Verfasser ein Torsionspendel benutzt, dessen Aufbau aus der Schemazeichnung in Bild 28 und aus dem Ansichtsbild 29 klar zu erkennen ist. Die zu prüfenden Eier wurden zwischen 2 dünnen Stahldrähten aufgehängt und zu Schwingungen mit einer Frequenz von 1 pro Sekunde angestoßen. Die Dämpfung der Torsionsschwingungen konnten mit Hilfe eines Lichtzeigers auf einer Skala beobachtet werden, und zwar wurden die für eine definierte Dämpfung gemessenen Schwingungszeiten registriert (siehe Bild 30). Lange Schwingungszeiten bedeuten eine schwache und kurze Schwingungszeiten eine starke Dämpfung. Wegen der

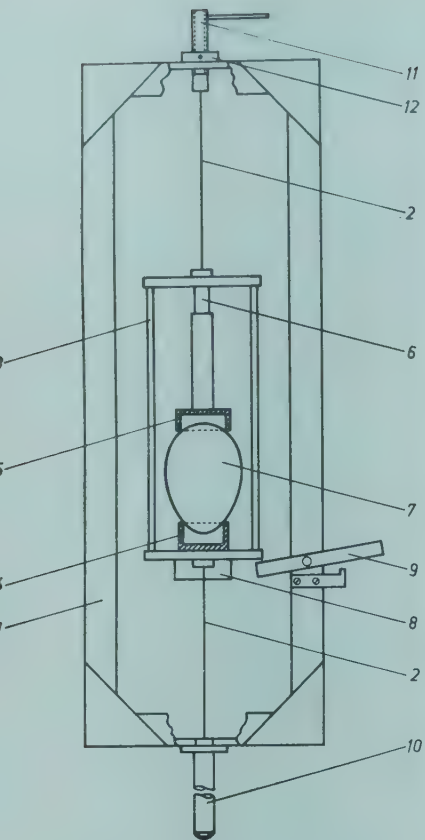


Bild 28

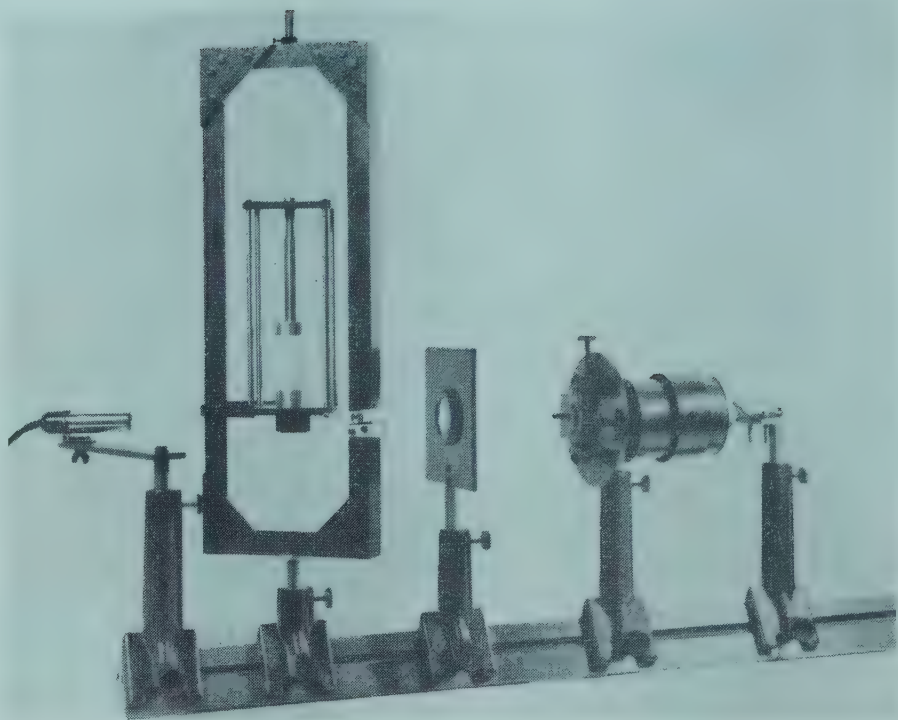


Bild 29

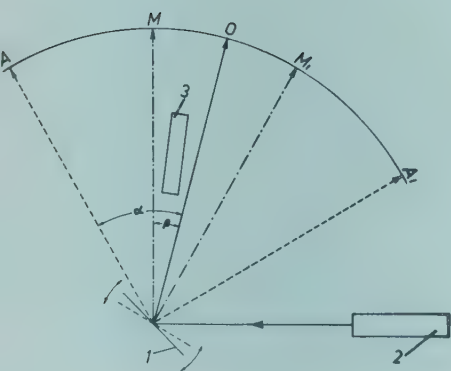


Bild 30

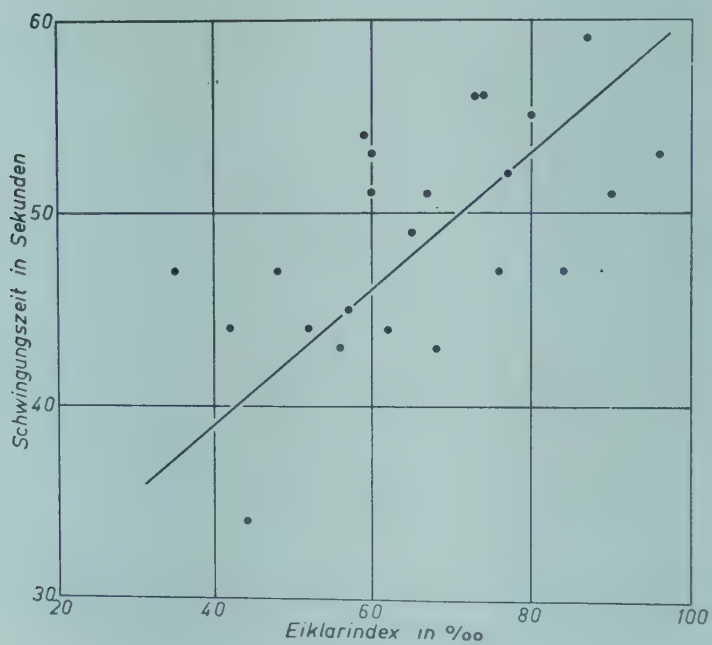


Bild 31

festgestellten starken Korrelation zwischen Dämpfung und Eiklarstruktur (Eiklarindex) kann dieses Meßverfahren zur Unterscheidung hoher und niedriger Eiqualität mit herangezogen werden. Die Beziehung zwischen Eiklarindex und Schwingungszeit ist aus Bild 31 klar ersichtlich. Die relativ starke Streuung der Einzelwerte liegt darin begründet, daß eine Korrektur (Eiform z.B.) der Meßdaten nicht ausgeführt worden ist.

Die Abhängigkeit der Dämpfung bzw. der gemessenen Schwingungszeit vom Alter der Eier ist in Bild 32 dargestellt. Je nach Aufbewahrung der Eier werden charakteristische Dämpfungskurven festgestellt. Bei Frischeiern

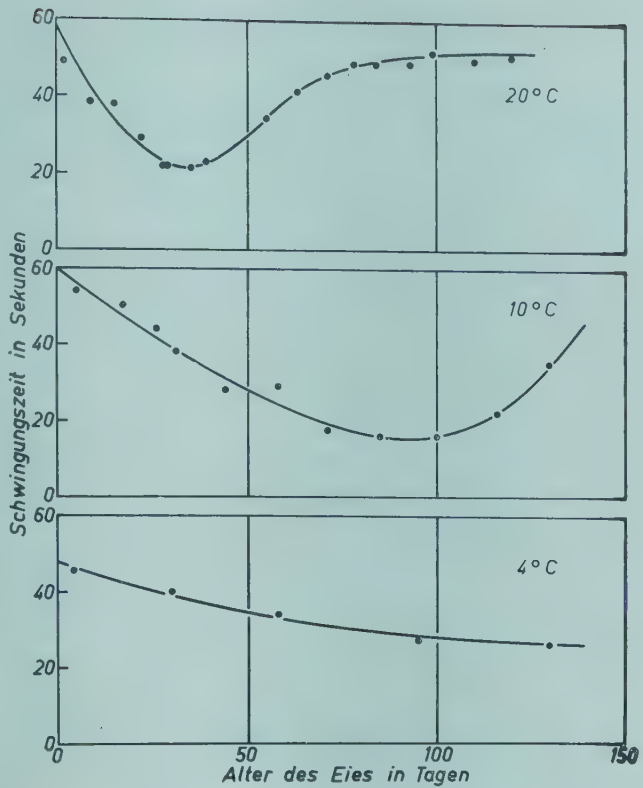


Bild 32

werden hohe Schwingungszeiten (schwache Dämpfung) gemessen, die mit zunehmendem Alter der Eier je nach der Temperatur des Lagerraumes verschieden schnell abfallen (stärkere Dämpfung bei nicht mehr zentriertem Dotter und Verflüssigung des steifen Eiklars), dann ein Minimum durchlaufen und schließlich wieder ansteigen (Austrocknung des Eiinhaltes). Weitere Untersuchungen über Torsionsschwingungen von Hühnereiern sind im Gang. Auf jeden Fall kann auch dieses Meßverfahren zur Beurteilung der Eiqualität herangezogen werden.

Abschließend sei noch einmal erwähnt, daß alle Eiquälitätsmerkmale gleich alter Frischeier eine außerordentlich große biologische Streubreite aufweisen. Insofern ist eine Qualitätsbeurteilung von Eiern nicht einfach, und es gibt keine Prüfungsmethode, die eine exakte Wertbestimmung auf Grund nur eines einzigen Eigenschaftsmerkmals zuläßt. Um die Qualität bzw. den Alterungszustand eines Eies hinreichend genau zu kennzeichnen, wird es daher immer erforderlich sein, mehrere Eigenschaftswerte mit Hilfe der verschiedenen Meßmethoden festzulegen. Die vorstehenden Ausführungen erheben keinesfalls Anspruch auf Vollständigkeit. Es sollten und konnten im Rahmen der zur Verfügung stehenden Zeit nur einige wesentliche technologische Eiquälitätsmerkmale mit den in Frage kommenden Meßmethoden erläutert werden.

Die gesamte Erzeugung an Hühnereiern in der Welt beträgt jährlich mehr als 200 Milliarden Stück. Diese hohe Produktionsziffer kennzeichnet die hervorragende Bedeutung des Hühnereies als Nahrungsmittel für den Menschen. Es ist eine Ausserordentlich bedeutungsvolle Aufgabe, Konsumeier von erstklassiger Qualität auf den Markt zu bringen. Insofern haben alle mit der Qualitätsbeurteilung zusammenhängenden Fragen eine grosse ernährungswirtschaftliche Bedeutung.

Auch an der Bundesforschungsanstalt für Kleintierzucht in Celle werden seit mehreren Jahren Eiquälitätsuntersuchungen durchgeführt mit dem Ziel, die wichtigsten Eigenschaftsmerkmale meßtechnisch zu erfassen und festzustellen, ob und welche Eigenschaftsmerkmale erblich bedingt sind. Es genügt nämlich nicht, das von der Henne abgelegte Ei möglichst schnell dem Verbraucher zuzuführen, sondern darüber hinaus sollte versucht werden, auch auf züchterischem Wege den Güterwert der Eier noch zu verbessern. Denn es hat sich gezeigt, daß auch bei gleicher Fütterung und Haltung der Tiere deutliche Unterschiede in den Qualitätseigenschaften der gleich alten Frischeier bestehen. Verfasser erläutert zunächst die wichtigsten technologischen Eiquälitätsmerkmale sowie die entsprechenden Meßmethoden und die in zwei Jahren festgestellten Meßergebnisse für Eier aus allen westdeutschen Leistungsprüfungsanstalten. Die quantitative Erfassung der Eigenschaftsmerkmale erstreckte sich auf folgende Bestimmungsgrößen: Eigewicht, Eiform, Dicke und Bruchfestigkeit der Schale, Dotter- und Eiklarindex, Schaumindex sowie Schaumbeständigkeit des Eiklars und Dotterfarbe.

Zunächst wird eine neue Eierwaage beschrieben, die für die Bestimmung der Eigewichte verwendet worden ist. Das Gerät besitzt eine Empfindlichkeit von $\pm 0,1$ g und einen Meßbereich von 30–80 g. Es arbeitet nach dem Prinzip einer Neigungswaage, und zwar bewegt sich ein aus Aluminium bestehendes Segment zwischen den Polen eines starken Magneten. Dadurch wird eine einfache und präzise arbeitende Magnetdämpfung erreicht, die temperaturunempfindlich ist. Die Einstelldauer beträgt nur etwa 1 Sekunde. Die Waage hat sich bei den zahlreichen Einzelwägungen sehr gut bewährt.

Neben dem Eigewicht spielt die Eiform eine

wesentliche Rolle. Nicht nur für die Beurteilung der Bruttauglichkeit ist diese wegen eines schlechten Schlupfes bei anomaler Eiform wichtig; auch aus verpackungstechnischen Gründen sollen die Eier eine einheitliche und typische Eiform besitzen. Als Maßgröße dient der Formindex, d.h. die auf die Eilänge bezogene relative Eidicke. Nachdem früher umständlich mit Hilfe einer Schieblehre die Dicken und Längen der Eier gemessen und die Quotienten der Meßdaten errechnet worden sind, verwendet man heute ein Formgrößenmeßgerät, das in nur einem Meßgang sehr einfachen Zahlenwert für den Formindex festlegt. Aufbau und Funktionsweise des Gerätes werden erläutert.

Die Stabilität der Eischale ist im Hinblick auf die Verpackung und auf den Transport der Eier eine wichtige Eigenschaftsgröße. Als Bestimmungsgrößen für die Beurteilung der Schalenfestigkeit wurden die Bruchfestigkeit und die Dicke der Eischale quantitativ ermittelt. Konstruktion und Arbeitsweise des Dickenmessers sowie des neu entwickelten Bruchfestigkeitsapparates werden ausführlich beschrieben.

Sowohl der Dotterindex als auch der Eiklarindex sind ebenfalls sehr wichtige Qualitätsmerkmale der Eier. Denn die Haltbarkeit bzw. Lagerfähigkeit und die funktionellen Eigenschaften (z.B. Backfähigkeit) der Eier hängen wesentlich von der Dotter- und Eiklarstruktur ab. Die Meßverfahren zur Bestimmung der Dotter- und Eiklarindizes werden kurz erläutert, ebenso die Beziehungen zwischen Eiklarindex und HAUGH-Einheiten.

An Hand von graphischen Darstellungen werden die Prüfungsergebnisse für Formindex, Bruchfestigkeit und Dicke der Eischale sowie für Dotter- und Eiklarindex bekannt gegeben. Es werden Häufigkeitsverteilungen als Treppennpolygone gezeigt, aus denen die Variationsbereichen der Eigenschaftsgrößen klar zu erkennen sind. Die größte Variabilität wird beim Eiklarindex beobachtet, d.h., die Ausbildung des steifen Eiklarmantels bei Frischeiern ist sehr unterschiedlich. Die Zahlenwerte schwanken zwischen 8 und 118‰. Auch für die Bruchfestigkeit ist eine große Streubreite zwischen den Extremwerten 0,7 und 5,4 kg festgestellt worden. Die Schalendicken und die Dotterindizes zeigen ebenfalls eine beachtliche Variabilität. Die Schalendicken schwanken nämlich

zwischen 0,18 und 0,41 mm, die Dotterindizes zwischen 32 und 58 %. Selbst die Formindizes variieren zwischen 61 und 86 %.

Bei der Züchtung auf optimale Eiqualitytsmerkmale dürfen die Leistungseigenschaften wie Eizahl und Eigewicht nicht ungünstig beeinflusst werden, und die Selektion nach einer bestimmten Eigenschaftsgröße darf nicht die Verschlechterung anderer wichtiger Qualitätsmerkmale nach sich ziehen. Es wird nachgewiesen, dass statistisch gesicherte Beziehungen bestehen zwischen Dicke und Bruchfestigkeit der Eischale, Dotterhöhe und Dotterindex, Eiklarhöhe und Eiklarindex, Dotterindex und Eiklarindex, Bruchfestigkeit und Eizahl, Bruchfestigkeit und Eigewicht, und daß eine gegenseitige Abhängigkeit nicht nachzuweisen ist für Dotterindex und Eizahl, Eiklarindex und Eizahl, Dotterindex und Eigewicht, Eiklarindex und Eigewicht. Sehr wichtig ist die sich daraus ergebende Schlußfolgerung, daß Eizahl und Eigewicht nicht ungünstig beeinflusst werden, wenn nach den aufgeführten Qualitätsmerkmalen selektiert wird. Die festgestellte gegensinnige Korrelation zwischen Bruchfestigkeit und Eizahl ist sehr schwach und praktisch ohne Bedeutung. Hinsichtlich der Eierleistung ist also eine negative Auslese auf keinen Fall zu befürchten. Die Varianzanalytische Auswertung des Zahlenmaterials hat eindeutig ergeben, daß Eiqualitytsmerkmale nicht nur von der Mutter, sondern auch vom Vater beeinflusst werden können. Daraus ergibt sich für die Praxis, daß bei der Qualitätsverbesserung der Eier auf züchterischem Wege nicht nur die Muttertiere, sondern auch die Hähne getestet werden müssen.

Auch die Dotterfarbe ist als Qualitätsmerkmal anzusehen. Es werden ein geeignetes optisches Meßverfahren zur quantitativen Erfassung der Dotterfarbe beschrieben und die Prüfungsergebnisse mitgeteilt.

Zur Beurteilung des Schaumschlagvermögens und der Schaumbeständigkeit des Eiklars wurde folgendes Meßverfahren entwickelt: Düninflüssiges und zähflüssiges Eiklar werden zunächst homogenisiert. Die homogenen Eiklarproben werden dann in Meßzylinder eingefüllt und mit Hilfe von besonders konstruierten Schaumschlägern zu Schnee geschlagen. Aus dem erzielten Schaumvolumen wird der sog. Schaumindex berechnet, d.h. das in % angegebene und auf das Ausgangsvolumen des Eiklars bezogene Schaumvolumen. Zur Be-

stimmung der Schaumbeständigkeit wurde der Anteil des aus dem Eiklarschnee nicht zurückgebildeten Eiklars gemessen. Die festgestellten Zahlenwerte für Frischeier zeigen ganz erhebliche Streubreiten, und zwar schwankten die Schaumindizes zwischen 222 und 483 % und die Schaumbeständigkeit zwischen 10 und 86 %.

Interessant sind die Zusammenhänge zwischen Schaumindex (Schaumvolumen) und Schaumbeständigkeit einerseits und der strukturellen Zusammensetzung des Eiklars andererseits. Das Schaumvolumen ist nämlich für düninflüssiges eiklar eindeutig größer als für zähflüssiges Eiklar und im Gegensatz dazu die Schaumbeständigkeit für die zähflüssige Komponente des Eiklars sehr viel größer als für die düninflüssige. Das gilt sowohl für Frischeier als auch für Lagereier.

Zum Schluß werden ein rheologisches Meßverfahren und die diesbezüglichen bei verschiedenen alten Eiern festgestellten Zahlenergebnisse erläutert. Die zu prüfenden Eier wurden zwischen 2 dünnen Stahldrähten aufgehängt und zu Schwingungen mit einer Frequenz von 1 pro Sekunde angestoßen. Es wurde die Dämpfung der Torsionsschwingungen beobachtet, und zwar wurden die für eine definierte Dämpfung gemessenen Schwingungszeiten registriert. Wegen der festgestellten Korrelation zwischen Dämpfung und Eiklarstruktur (Eiklarindex) kann dieses Meßverfahren zur Unterscheidung hoher und niedriger Eiqualityt mit herangezogen werden. Die Abhängigkeit der Dämpfung bzw. der gemessenen Schwingungszeit vom Alter der Eier wird ebenfalls näher erläutert. Je nach Aufbewahrung der Eier werden charakteristisch Dämpfungskurven festgestellt. Bei Frischeiern werden hohe Schwingungszeiten (schwache Dämpfung) gemessen, die mit zunehmenden Alter der Eier abfallen (stärkere Dämpfung bei nicht mehr zentriertem Dotter und nach Verflüssigung des steifen Eiklars), dann ein Minimum durchlaufen und schließlich wieder ansteigen (Austrocknung des Eiinhaltes).

Zum Schluß wird hervorgehoben, daß es keine Prüfungsmethode gibt, die eine exakte Wertbestimmung der Eiqualityt auf Grund nur eines einzigen Eigenschaftsmerkmals zuläßt und daß es daher immer erforderlich sein wird, mehrere Qualitätsmerkmale mit Hilfe verschiedener Meßmethoden festzulegen.

SUMMARY

The total world production of hen eggs amounts to over 200 thousand million a year. This high production figure characterizes the great importance of eggs in human nutrition. The marketing of first class quality eggs is therefore a vital task.

The Federal Poultry Breeding Research Station at Celle has been engaged in qualitative egg research for some years past with a view to determining measurable characteristics of the most important properties, and to determine moreover which characteristics are hereditary. It is not enough to get the new-laid egg to the consumer as rapidly as possible; beyond that, endeavours ought to be made to improve the quality of eggs also by improving breeding methods. For it has been proved that even where the birds were given the same food and were reared under identical conditions, there were noticeable differences in the properties of their fresh eggs of identical age. The author first of all explains the most important technological quality characteristics of eggs as well as the adequate measuring methods for determining them, and reports the results of the measurements taken at all West-German testing institutes. The quantitative determination of the characteristics extends to the following magnitudes: weight of egg, shape of egg, thickness and tensile strength of the shell, yolk and white-index as well as stability of beaten-up whites, and yolk colour.

To begin with, a new type of weighing device for eggs is described. It has a tolerance of ± 0.1 g and a measuring range from 30 to 80 grams. It operates according to the clinometer principle where an aluminium segment moves between the poles of a strong magnet. Thus a simple and precisely working magnetic damping is obtained, susceptible to temperature fluctuations. Setting takes 1 second only. These scales have proved themselves in countless individual weighings.

In addition to the weight of the egg, its shape plays an essential rôle. This is important not only for judging its suitability for brooding since an abnormal egg shape adversely influences hatching; the eggs should have a uniform and typical shape for easier packing, too. The unit of measurement for size is the shape index, i.e. the relative width of the egg related to its length. Formerly, sliding calipers were used for measuring the width and the

length of eggs, then the quotients of the measured data had to be calculated, a very circumstantial process indeed. Nowadays, a measuring instrument is in use for determining both size and shape, which in only one operation and quite simply establishes the shape index values. The design and construction of this apparatus are explained.

The stability of the egg shall constitutes an important property with regard to packing and transport. As criteria for judging shall stability, tensile strength and thickness of the egg shell were quantitatively determined. Construction and operation of the thickness measuring instrument as well as the newly developed tensile strength measuring device are described in detail.

Both the yolk index and the egg white index are likewise important characteristics of egg quality. The keeping properties, storing- and functional properties (e.g. suitability for baking) of eggs will chiefly depend on the structure of yolk and white. The measuring procedures for determining yolk-and white-indices are briefly explained as well as the ratio between egg white index and HAUGH-units.

The test results pertaining to shape index, tensile strength and thickness as well as yolk- and white index are set out by means of graphic representations. The frequency distributions are shown as step polygons from which the scatter of the property determinants can be clearly discerned. The greatest variation has been observed in the egg white index, that is to say, the development of the stiff skin of the egg white in fresh eggs varies greatly. The figures vary between 8 and $118^{0}/_{00}$. In the tensile strength, too, a considerable scatter was found to exist, i.e. between the extreme values of 0.7 and 5.4 kg. There is also a great variation in shell thickness and yolk indices. Shell thickness varies between 0.18 and 0.41 mm, and yolk indices vary between 32 and 58%. Even the shape indices vary between 61 and 86%.

When breeding for optimum quality characteristics, one has to take care not to influence unfavourably the performance characteristics such as number and weight of eggs laid; furthermore, breeding for a given quality must not bring about the deterioration of any other important characteristics of quality. There exists a statistically proved relation between thickness and tensile strength of the egg, shell

height of yolk and yolk index, height and index of egg white, yolk index and egg white index, tensile strength and number of eggs laid, tensile strength and weight of egg, whereas no interdependence can be proved for yolk index and number of eggs laid, white index and number of eggs laid, yolk index and weight of egg, egg white index and weight of egg. The important conclusion arising from this fact is that number and weight of eggs are not unfavourably influenced by breeding for the characteristics of quality quoted above.

The inverse correlation between tensile strength and number of eggs laid which has been found is very weak and practically insignificant. As regards the number of eggs laid, a negative selection need not therefore be feared at all. The variant-analytical evaluation of the figure material has shown clearly that egg quality characteristics can be influenced not only by the hen but also by the cock. The practical consequence is that when improvement of quality by way of breeding is contemplated, not only the hens but also the cocks must be tested.

Yolk colour is to be considered a characteristic of quality, too. A suitable optical measuring procedure for the quantitative determination of yolk colour is described and the results of tests are communicated.

In order to judge the whipping- and stability property of beaten-up egg whites, the following measuring procedure was developed: egg-whites of thin consistency and viscid egg whites are, first of all, homogenized. The homogeneous samples of egg white are then put into measuring cylinders and whipped with special egg-beaters. From the volume of the whipped whites, the foam index is calculated, i.e. the volume of the whipped egg white expressed as a percentage of the original volume of the egg white. In order to measure stability properties of the beaten egg white, the proportion of the egg white not reconstituted after whipping was determined. The values obtained for fresh eggs demonstrated quite considerable variations: the whipped white indices varied between 222 and 483 %, whereas the stability properties of

the whipped whites varied between 10 and 86 %.

The relation between foam index (foam volume) and stability properties of the foam on the one hand and the structural composition of the egg white on the other hand is a point of interest. The foam volume of runny egg whites is quite clearly very much greater than that of viscid egg whites whereas opposed to this phenomenon, the stability properties of the foam are considerably greater in the viscid component of the egg white than in the runny egg white.

This is true both of fresh and of stored eggs.

In conclusion, a description is given of a rheological measuring process and of the figures resulting from this method for eggs of different age. The eggs to be tested were suspended between two thin steel wires and imparted an impulse producing oscillations at the rate of 1 per second. The damping of the torsion oscillations was observed, i.e. the oscillation times were registered for a given damping. Because of the correlation found to exist between damping and structure of egg white (egg white index), this measuring method can be utilized for distinguishing between high and low egg quality. The interdependence between damping or measured oscillation time and the age of the egg is likewise explained in detail. All according to the storage of the eggs, characteristic damping curves have been observed. In fresh eggs, high oscillation periods (weak damping) are observed; they become weaker with the increasing age of the egg (stronger damping in yolks no longer centred and after liquefaction of the stiff egg white component), then pass through a low and finally rise again (drying out of the egg-content).

Lastly, the author stresses the fact that there is no testing method permitting an exact determination of egg quality on the basis of one criterion only and that it will therefore be necessary at all times to determine several characteristics of quality by means of various measuring methods.

RÉSUMÉ

La production mondiale totale d'oeufs de poule se monte à plus de 200 milliards par an. Ce chiffre impressionnant nous indique toute

l'importance que revêt l'oeuf de poule en tant que produit alimentaire de la race humaine. C'est par conséquent une tâche primordiale

que de pourvoir le marché d'oeufs de consommation de parfaite qualité. A ce titre toutes les questions se rapportant à l'évaluation de la la qualité occupent une place importante dans l'économie alimentaire.

Aussi l'Institut Fédéral de Recherche pour l'Élevage des petits animaux de Celle s'occupe-t-il, depuis plusieurs années, d'investigations qualitatives sur les oeufs afin de mesurer et de déterminer ainsi les caractéristiques qualitatives, et pour établir si certaines de ces caractéristiques, et lesquelles, sont héréditaires. Car il ne suffit pas de porter l'oeuf de la poule au consommateur par la voie la plus directe et la plus rapide, il faudra en outre tâcher d'améliorer la qualité de l'oeuf par le moyen de l'élevage. Car on a pu constater que, même avec une alimentation et un élevage identiques de la volaille, des oeufs également frais possèdent des caractéristiques qualitatives nettement différentes. L'auteur commence par élucider les principales caractéristiques qualitatives technologiques avec les méthodes de mesure appropriées, pour ensuite donner les résultats de ces mesures, effectuées sur les oeufs depuis deux ans dans tous les instituts de contrôle du rendement de la République Fédérale. La détermination quantitative des caractéristiques de qualité vise les valeurs suivantes: poids de l'oeufs, forme de l'oeuf, épaisseur et résistance à la rupture de la coquille, indice du jaune et du blanc, ainsi que solidité du blanc fouetté, et la couleur du jaune. L'exposé décrit une balance nouvelle, utilisée pour la détermination du poids des oeufs. Cet appareil possède une sensibilité de $\pm 0,1$ gr. et couvre une gamme de 30–80 gr. Il est basé sur le principe d'une balance d'inclinaison; un segment en aluminium se déplace entre les deux pôles d'un aimant à grande puissance. Ce système produit un amortissement de l'aimant dont le fonctionnement est aussi simple et précis qu'il est sensible à la température. La durée de réglage n'est que d'environ une seconde. Cette balance s'est montrée être efficace pendant les nombreux pesages individuels.

A côté du poids, c'est la forme de l'oeuf qui joue un rôle prépondérant. Elle est importante, non seulement pour l'aptitude à la couvée, à savoir par une faculté insuffisante de glissement au cas d'une anomalie de la forme la technique de l'emballage également exige une forme à la fois normalisée et typique des oeufs. Ce critère est donnée par l'indice de la forme, à savoir la largeur relative par rapport à la longueur de l'oeuf. Autrefois on appliquait un procédé

complexe: on mesurait les longueurs et les épaisseurs des oeufs à l'aide d'un jauge à coulisse, et on calculait les quotients de ces données; de nos jours on se sert d'une mire parlante indiquant grandeur et forme, et qui, dans une seule mesure et de façon fort simple, indique la valeur de l'indice de la forme. L'auteur explique la construction et la fonctionnement de cet appareil.

Pour l'emballage et le transport des oeufs, la stabilité de la coquille présente une valeur qualitative essentielle.

En tant que critères pour évaluer la solidité de la coquille on procède à la mesure quantitative de la résistance à la rupture, et de l'épaisseur de la coquille. On donne une description détaillée de la construction et du fonctionnement du calibre d'épaisseur ainsi que du dispositif nouveau pour déterminer la résistance à la rupture. Les indices du jaune et du blanc sont également des caractéristiques qualitatives importantes. Car c'est essentiellement la structure du jaune et du blanc qui détermine la durabilité, ou aptitude à l'emmagasinage, ainsi que les qualités fonctionnelles de l'oeuf (fritabilité). On explique brièvement la méthode de détermination des indices du jaune et du blanc, puis les relations entre l'indice du blanc d'oeuf et les unités HAUGH. A l'aide de graphiques, l'auteur nous communique les résultats des essais quant à l'indice de forme, à la résistance à la rupture et à l'épaisseur de la coquille, et concernant les indices du jaune et du blanc. La ventilation des fréquences est donnée sous forme de polygones échelonnées, qui montrent clairement les marges de variations des valeurs qualitatives. La variabilité la plus grande est observée dans l'indice du blanc d'oeuf, car la formation de la couche rigide du blanc dans les oeufs frais est très variables. Les valeurs varient entre 8 et 118‰. Quant à la résistance à la rupture, on a constaté également une dispersion considérable entre les valeurs extrêmes de 0,7 et 5,4 kg. De même, la variabilité des épaisseurs de la coquille et les indices du jaune est assez considérable. La fluctuations des épaisseurs de la coquille se situent entre 0,18 et 0,41 mm, celles des indices du jaune entre 32 et 58%. Même les indices de forme varient parfois entre 61% et 86%. Lors d'un élevage visant une qualité optimale de l'oeuf, les valeurs du rendement, telles que nombre et poids des oeufs, ne doivent pas en souffrir, et la sélection s'orientant sur une certaine qualité particulière ne doivent point non plus entraîner une détérioration d'autres caractéristiques qualitatives impor-

tantes. L'exposé prouve qu'il existe des relations statistiquement vérifiées entre l'épaisseur et la résistance à la rupture de la coquille, entre la hauteur et l'indice du jaune, entre la hauteur et l'indice du blanc, entre l'indice du jaune et l'indice du blanc, entre la résistance à la rupture et le nombre des oeufs, entre cette résistance et le poids des oeufs, et qu'une interdépendance semblable ne peut être établie pour l'indice du jaune et le nombre des oeufs, ni pour l'indice du blanc et le nombre d'oeufs, ni pour l'indice du jaune et le poids de l'oeuf ou pour l'indice du blanc, et le poids de l'oeuf. Il en découle une conclusion fort intéressante, à savoir que le nombre et le poids des oeufs ne seront point détériorés par une sélection basée sur les caractéristiques qualitatives mentionnées.

La corrélation contraire que l'on a constatée entre la résistance à la rupture d'une part et le nombre d'oeufs de l'autre, est faible et pratiquement négligeable. En ce qui concerne le rendement, une sélection négative n'est en tout cas pas à craindre non plus. La variabilité des analyses des chiffres données a en outre montré sans équivoque, que les caractéristiques qualitatives de l'oeuf, peuvent être influencées non seulement par la mère, mais par le père également. On peut en déduire pour la pratique que, pour améliorer la qualité de l'oeuf par le moyen de l'élevage, il faudra tester non seulement la poule, mais également le coq. La couleur du jaune aussi doit être considérée comme un caractère de qualité. L'exposé décrit un procédé optique approprié de mesure pour la détermination quantitative de la couleur du jaune, et cite les résultats de ces constatations.

La méthode de détermination suivante a été mise au point pour la susceptibilité du blanc être fouetté, et pour la solidité de la mousse qui en résulte: On commence par homogénéiser du blanc liquide à haute et basse viscosité. Les éprouvettes de blanc homogènes sont ensuite versées dans le cylindre de mesure et fouettées à l'aide de moussoirs spécialement conçus. D'après le volume de mousse produit on en calcule l'indice à savoir le volume produit exprimé en % du volume initial de blanc d'oeuf. On détermine la solidité de la mousse en mesurant la partie de la mousse de blanc qui n'est point

reconvertie en blanc liquide. Les valeurs chiffrées pour les oeufs frais montrent une dispersion assez considérable, car les fluctuations des indices de la mousse se situent entre 222 et 483 %, ceux de la solidité de l'écume entre 10 et 86 %.

Notons encore les corrélations intéressantes entre l'indice de l'écume (son volume) et la solidité d'une part, et la composition structurale du blanc d'oeuf de l'autre. Car le volume de la mousse est nettement plus important pour le blanc très liquide que pour du blanc à haute viscosité, et inversement: la solidité de la mousse est sensiblement plus grande pour la composante hautement visqueuse que pour celle très liquide du blanc d'oeuf. Cette situation vaut autant pour les oeufs frais que pour les oeufs emmagasinés.

Pour terminer on décrit un procédé rhéologique de mesure, avec les résultats ainsi obtenus sur des oeufs d'âges différents. Pour cet essai les oeufs sont suspendus entre 2 minces fils d'acier, et agités de façon à leur donner un mouvement de pendule d'une fréquence d'un par seconde. On a observé l'amortissement de la torsion, c'est à dire que l'on note les durées d'un mouvement de pendule observé pour un amortissement donné. Etant donnée la corrélation constatée entre l'amortissement et la structure du blanc (indice du blanc d'oeuf), ce procédé de mesure peut contribuer à la discrimination entre les bonnes et les mauvaises qualités des oeufs. La dépendance de l'amortissement, ou de la durée mesurée de la pendule, par rapport à l'âge des oeufs est également élucidée en détail. L'exposé établit des courbes caractéristiques des amortissements d'après l'emmagasinage des oeufs. Pour les oeufs frais on constate de longues durées (faible amortissement), qui diminuent progressivement avec le prolongement de l'âge (amortissement renforcé avec jaune moins correctement centré, et liquéfaction du blanc initialement visqueux), passent par un niveau minimum pour finir par remonter (dessèchement du contenu de l'oeuf).

Pour finir l'auteur souligne qu'aucune méthode d'essai ne permet de faire une évaluation exacte de la qualité sur la base d'une seule caractéristique qualitative, et qu'il sera toujours recommandable d'établir différents caractéristiques à l'aide de méthodes de mesure diverses.

HANDLING OF EGGS WITH RESPECT TO QUALITY

T. LOHSE

Before starting, I should like to point out that conditions vary from country to country, due for instance to climatic differences, the importance of the export in relation to the home market, and whether the eggs originate mainly from small farm flocks or from large establishments. I for my part am acquainted only with the conditions as they exist in the northern part of Europe, and I realize that it is hardly possible to generalize.

The quality of the eggs, as they appear on the market is in the main determined by the quality of the eggs as they come from the producer. It may be said that the task of the packer is to grade the eggs, he receives, and to maintain the quality of the eggs in the best possible way while they are in his keeping.

It must be remembered, however, that, in Europe, we do not ordinarily grade the eggs in several quality classes. Instead, we try to supply the market with a first class standard article.

This large uniform standard-quality class can be supplied only if the packer receives correspondingly uniform, good quality eggs from the producer. Therefore, it must be considered an important part of the task of the packer to contribute to an improvement of the quality of the eggs delivered to him.

In this respect, he can exercise an essential influence by using the incentive of payment according to quality, and by drawing the producers' attention to any particular defects which – when considering several consecutive supplies – may be ascertained after receipt of the eggs at the packing station.

In any attempt to influence the producer, the first presumption must be that the eggs supplied by each producer may be exactly identified on arrival at the packing station. The producer will in his own interest see to the efficient marking of his delivery, if he, as it should always be the case, is paid only after the weighing and examination of the eggs at the packing station.

In some countries orders have been forth regarding the nature of the packing material to be used for collection, as well as how the producer shall place the eggs in the cases, that is with the small end down, and how there, in every case, shall be enclosed a statement giving the producer's name and address, the number of eggs and the date of their delivery to the collector.

One cannot, however, lay down rules for the producer's treatment of the eggs before delivery, since no official body could undertake to control the observance of such rules.

Clean, well adapted hen-houses and nests, regular gathering of the eggs, cooling of the eggs before placing them in cases, etc. are elementary requirements, but still the producers often show too little understanding in this regard. Here the packer must step in with his advice and guidance coupled with the incentive of payment according to quality.

At the same time as the packer fills out an account form for each producer, each supply should be recorded with an indication of the classification of and any particular defects in the eggs.

An examination of the records will enable the packer to ensure that the producer delivers regularly every week and works correctly. The effects of harmful feeding stuff, deficient cleanliness, unsuitable storing conditions, rough treatment, and diseases are some of the defects which can be detected, and attempted to be eliminated.

Inferior supplies, in spite of payment according to quality, will always involve a loss to the packer, and it pays him to point out the errors made by the producer, and to try to help the producer to eliminate them. When recording has been put into system, and common accounting methods are applied, the recording is neither complicated nor costly, and can give valuable results.

Great care must be taken to ensure that the collector handles the eggs carefully, and gently and that he, without delay, takes them to the packing stations. Trucks used for collecting should be well protected against sun and rain. The individual eggs should not be subjected to any handling by the collector, or at the collecting stations.

In this connection it should be remembered that any unnecessary handling, including unpacking and repacking, can easily damage the eggs, not only breakage and hair cracks can occur, but also the architectural structure of the egg content may be disturbed, and physical disintegration thus accelerated.

The packing station too must stress the importance of careful handling of the eggs. Mechanical handling is generally more gentle than manual, and should be employed to the widest possible extent.

It may, for example, be an improvement to use a pneumatic lift to transfer the eggs from the trays to the conveyor which transports the eggs to the candling. Mechanical handling is, without doubt, in general also the more economical.

If the packing station receives eggs of a uniformly good quality, and if the packers' primary endeavour is to deliver a standard article of corresponding quality, then mechanical candling may be employed.

The packer should, however, never fall for a temptation to allow the eggs to pass too quickly over the light, and he should never dispute the candler's right, and duty, to stop the conveyor for closer examination of a delivery. Mechanical rotation

over the light is, perhaps, not so informative to the candler as the twirling of the eggs by hand candling, but it is more gentle to the egg content.

However, where a thorough examination of a particular lot is required, hand candling must be used, as long as electronic machines are not perfected. In fact, hand candling of eggs seems to be a rather antiquated way of dealing with the problem.

In candling, efforts are made to estimate the condition of the yolk, the clarity and thickness of the white, and the condition and size of the cell.

With regard to the size of the air cell, I should like to emphasize that this is not dependent only on time, but also on the atmospheric conditions, air temperature and relative humidity, as well as air circulation. The fact that temperature and humidity play such an important part makes it difficult to set down hard and fast rules for the maximum size of the air cell, since the acceptable size in the warm time of the year would be unacceptable in the winter.

I personally have not been able to give other guidance on the question of the permissible size of the air cell than the classification of "normal with due regard to the season".

The inherent qualities of the eggs are fact better indicated at the examination of the movement and appearance of the yolk. Through the movement of the yolk one can judge the condition of the white. As regards the shadow of the yolk, the possible influence of the yolk colour should not be entirely disregarded. To a certain degree, the candler should concentrate on the distinctness of the yolk outline.

Grading according to weight involves no difficulties. The machinery which is generally used, is not only reliable, but also handles the eggs so carefully that hair cracks are avoided. The machines only require proper care and maintenance. It should be made a rule that the machines are thoroughly cleaned, and the scales controlled and adjusted, at least once a week.

Soiled or stained eggs – especially if they have been cleaned by the producer – are an outstanding problem, but also a problem for which a solution can, and must, be found.

If an egg goes bad, it is due to bacterial contamination. It is common knowledge that the content of the egg when laid, is sterile as a rule and in spite of the fact that the egg surface is immediately contaminated in the nest, it is rarely possible for bacteria to penetrate the hard exterior cuticle and the shell, as long as the egg is kept dry.

Bacterial spoilage of unwashed, naturally clean eggs is, in fact, so low, as to be of no practical concern in the commercial marketing of eggs.

However, when the cuticle and the mucin in the pores of the shell are softened by moisture, bacteria can easily penetrate.

When the egg becomes soiled, it will in many cases be moistened, and the possible penetration of bacteria can then take place. It is true that the egg also has chemical defences, but they cannot resist a heavy infection. Eggs that have been soiled, show

a significant increase in spoilage, but it constitutes a much more serious problem to the trade in case the soiled eggs are cleaned and then placed on the commercial market.

Washing intensifies the possibility for bacterial intrusion into the egg. Moreover, it must be remembered that the washing water also becomes infected. The result is that the whole shall – instead of only the soiled part – is exposed to the infected medium.

Experience shows that the use of detergents and disinfectants, or germicides, in the washing of eggs, does not in general effectively reduce the spoilage.

In Denmark the washing of the eggs by the producers is forbidden, unless the eggs are marked as second quality. As far as the packer is concerned, any cleaning of the eggs by the packer is unconditionally forbidden. The adherence to this latter rule is easily controlled.

The control of the producer's adherence to the rule is, on the other hand, conditioned by the packing station's ability to prove, after the receipt of the eggs, whether they are naturally clean, or whether they have been cleaned.

For this purpose various laboratory methods can be used, and in my country we have found that the method perfected by the late Dr. BROOKS is both easily applied and reliable.

I would ask to be allowed to express the deep sorrow I felt on hearing of the all too early death of Dr. BROOKS about six weeks ago. It is a sorrow felt by all who had the privilege of knowing this wise, extremely kind and helpful scientist. I am sure that many of us had looked forward to meeting him here.

Dr. BROOKS's method is based on the fact that washing reduces the amount of available potassium chloride on, or in, the shell. A drop of a reagent containing silver nitrate and gelatine that is freed from chloride by washing, is placed upon the egg which is then held under an ultraviolet lamp. After one minute the drop on the naturally clean egg will contain a dark precipitate. On the other hand, if the egg has been washed, the drop will contain no precipitate, or only a sparse one.

We have used the method of absorbing the drop on a piece of filter paper, in order to preserve the result of the test, and to be able to compare the different cases. This method, however, cannot be used in the examination of large quantities of eggs. In this field the direct exposure of the eggs to ultra-violet rays, in a darkened room, can generally enable the detection, and sorting out, of cleaned eggs, and in Denmark ultra-violet lamps are now standard equipment in all packing stations. However, it is advisable – particularly in the beginning – to control the results by laboratory methods such as that of Dr. BROOKS.

Dry-cleaning is, without doubt, a better method than washing. Dry-cleaning should, however, only be used in the removal of smaller spots, and should never be used in the cleaning of heavily soiled eggs.

It is difficult to recommend dry-cleaning to the producers, partly because dry-cleaning would often be misused, and also because the segregation of dry-cleaned

and washed eggs under ultra-violet light becomes too laborious in practice, even if scratches and abrasions from the dry-cleaning can be detected on closer inspection.

It is obvious that the rational way out of the difficulties is to prevent the eggs, as far as possible, from becoming soiled, for instance by the use of roll-away. The problem must be approached through education, coupled with the method of payment of a lower price to the producers, for soiled, as well as for cleaned, eggs.

The importance of temperature, and relative humidity of the atmosphere has already been emphasized. The ageing of the eggs is due, mainly to two processes, namely the movement of water from the white to the yolk, and the escape of carbon dioxide. Both processes are speeded up by an increase in temperature.

The producer is constantly called upon to take the greatest possible care with regard to temperature and humidity in the rooms where the eggs are stored before delivery, but it seems to me that the packing stations in Europe have themselves paid too little attention to these conditions.

Beautiful packing stations have been built, where an appropriate placing, and arrangement of the premises has been made, in an attempt also to prevent excessive increase of temperature, but artificial cooling and air conditioning is by no means common.

It is not a question of creating cold-store temperatures, but simply of maintaining a moderate temperature in the premises.

In the receiving rooms, where it may be necessary in some cases to keep eggs overnight before weighing and candling, as well as in the premises where the packed eggs are held before dispatch, a somewhat lower temperature than that of the working premises can be maintained, so that eggs which shows an unfortunately high temperature on arrival, if possible may be reduced somewhat in temperature. In these rooms, however, it is particularly important to maintain an appropriately high relative air humidity.

The lack of wide-spread temperature regulation may be due to the difficulties which previously have been connected with appropriate air conditioning. Today, however, effective methods are in use, and already the reduction of the temperature differential between the air of the room the refrigerating surfaces will make it possible to maintain a sufficiently high relative humidity in the air.

I am aware, that temperature regulation is regarded with distrust by some, but this does not seem to me to be justified.

It is only reasonable to keep the eggs under the best possible conditions after they have been packed and are awaiting dispatch.

And reasonable too, that the egg packers – in order to increase efficiency in the packing stations – should make use of the technical appliances, which are already used in other branches.

Apprehension for sweating has been expressed, but it must be remembered that the egg temperature cannot under ordinary circumstances become substantially reduced.

Concern has also been expressed to the danger that the introduction of refrigeration into the packing stations might result in disguised storing.

In this connection I might mention that, for instance, in my country it has been provided that eggs may be held only for up to one week at a lowered temperature, and that the temperature of the room must never be lower than 10 degrees centigrade. If the eggs are held for longer than one week, or at a lower temperature, they must be marked as cold store eggs. As far as Denmark is concerned, the week stamping of the individual egg may also be referred to. And therefore the time limit is actually only of small importance.

I might also mention that Canada has introduced regulations to the effect that all packing stations shall be provided with refrigeration. The temperature in the premises in which eggs are held prior to and during the grading must not exceed 65 degrees Fahrenheit, or 18 degrees centigrade, and the temperature in the room where the eggs are held after grading, must not exceed 60 degrees Fahrenheit or $15\frac{1}{2}$ degrees centigrade. The relative humidity in the latter rooms shall be maintained at not less than 70 per cent, and not more than 85 per cent. The temperature, and relative humidity, shall be daily recorded on forms provided by the inspection. Tested thermometers and accurate hydrometers are standard equipment.

With regard to the packing, my remarks will be few. The boxes made of cardboard or corrugated fibreboard, and the moulded pulp trays are excellent as packing material. These materials are not too heavy, and afford adequate resistance capability for all ordinary transport.

Well constructed retail package material must be regarded as a further step forward, and is rightly valued by the consumer. For the export a sturdy construction of the retail packages is required, for example the Keyes trays system.

From previous experience with wooden cases the packer has learned the importance of using dry packing material. However, the packing material can become too dry, so that moisture is absorbed from the eggs. This applies not only to wood, but also to cardboard cases and the trays. Over-dry packing material should be acclimatised before use.

Time is a very important factor in dealing with eggs. Even if the eggs are stored under the best conditions, so that hardly any alteration in quality can be detected in candling, the eggs do deteriorate in both keeping quality and flavour. It is, therefore, important that the eggs are brought from producer to consumer with the least possible delay.

As regards eggs which are to be packed for export, it has been laid down, in my country, that each egg shall be marked, at the time of the grading, with figures, denoting the week in which the eggs have been quality graded. Although the mark is in code, and not understandable to the consumer, it gives good guidance to the trade for whom the code is in no way kept secret. This marking of the eggs is a much better safeguard to all parties than the marking of the cases alone.

It cannot be disputed that an older week number reduces the price of the eggs in

the wholesale trade, but this is only reasonable and equitable. However, the fact that such reduction in price can be expected serves the purpose of speeding up the turnover. The exporter in the first line, but also the importer and the wholesaler will feel the squeeze and will make an effort to prevent the eggs from being held over, where this can possibly be avoided.

For the retailer, the marking has the added value that it enables him to ensure that recent deliveries are not sold in the shop before the earlier deliveries. Further the marking is of value, if question regarding justification of complaints arises.

If week-marking is to be used, it is important to guard against any manipulation on the part of the packer. In Denmark it is decreed that the packer, forthwith, and not later than 48 hours after receipt of the eggs, shall quality-grade the eggs, and that the stamping shall be made in immediate connection with the quality-grading. The packer receives every Monday morning, by letter or telegram, notice of the code number he has to use in the calendar week, so that it is not possible for any packer to stamp his eggs with a future week's code number.

The preservation of eggs no longer has the same importance as previously. Production is less seasonably influenced, and the consumers demand for quality has increased, so that eggs that have been stored or preserved, no longer meet with ready acceptance. However, this does not exclude the justification of cold storing for a short period, under certain marketing conditions.

Whatever method is used for preserving, its purpose is to delay physico-chemical deterioration, and to prevent microbial spoilage. Eggs intended for storage must have been properly handled, and be free from microbiological contamination. No method for storage of eggs can be used with good result, if decomposition is incipient when the eggs are placed in storage.

Various methods for the improvement of cold storage have been tried. The addition of carbon dioxide to the storage atmosphere is of theoretical interest. On the liberation of carbon-dioxide from the egg, the albumen pH increases in relation to time and temperature to about 9. The concentration of bicarbonate ions decreases, and the buffer system of the egg becomes disorganized. The increased alkalinity is probably the cause of the disintegration of the structure of the albumen.

If the carbon dioxide tension in the storage atmosphere is increased, the pH of the egg may be kept down, and the normal physical deterioration retarded. The method has been used with very good results, but it is expensive, and now that the storage periods are relatively brief, it is, as far as I know, no longer in use.

The oiling of eggs is not a new invention. I believe that the method was applied by Dutch farmers as early as in the beginning of the last century.

In the United States, commercial oiling was taken into use as part of cold storage. Oil treatment reduces the rate of evaporation, and, to a certain extent, also the rate at which the carbon-dioxide escapes. Oiling by dipping or spraying was used in several European countries in the past-war years, but the practical results do not

seem to have come up to expectations, and in recent years the method has not been extensively used in Europe.

Both Thermo-stabilization in heated oil, at a moderate temperature and flash heat treatment in boiling water has a preservative effect, but these methods have also certain disadvantages.

On the whole, I do not think that any of the complicated preserving methods will be applied in the coming years.

The position is different as regards the egg content. The freezing and drying of the egg content will surely be the future method of preservation. Commercial bakeries, biscuit factories, and other food manufacturers deem it more convenient, and more economical, to use the frozen or dried products, than to break out the eggs themselves.

While the albumen suffers no chemical change as a result of freezing, freezing causes a change in the yolk, which – after defrosting – does not revert to its natural consistency, but becomes lumpy, thick and tenacious. This, however, is no obstacle to its use with good results in certain food industries. If sugars, salt or glycerine is added to the yolk before freezing, the original consistency and emulsifying properties of the yolk may be fully preserved.

When drying of the albumen is intended, it is necessary to remove or convert the glucose content before drying takes place, as otherwise – due to a reaction between the glucose and the proteins – the dried albumen after some time will assume a brownish colour and decrease in solubility. The process will also influence the odour and flavour of the albumen. The remedy is to convert the glucose by a fermentation or an enzymatic prior to drying.

The keeping property of the dried eggs is good, but may be further extended, if the products are packed in air-tight tins, in which the atmospheric air replaced by an indifferent gas.

One of the problems in freezing and drying processes has been the pasteurization of the products in order to safeguard them against the presence of pathogenic bacteria, particularly those of the dangerous Salmonella group. It appears, however, that the difficulties have been overcome, and that products which are completely safe in every respect are now produced.

Here I feel that I must conclude. I wish only to add that I presume that the reason why I have been asked to give this introduction, is that, thanks to my many years of work in the administration of the Danish Egg Regulations, it has been considered that I had gained a certain amount of experience in this field. However, experience has taught me, that experience may be useful in some cases, but that its value is most often overestimated.

The indication of new ways, and new methods is at least more interesting, and I regret that in this respect I have been able to contribute very little. I trust that the following discussion will make amends for this.

SUMMARY

The quality of the eggs which are brought on the market is in the main determined by the quality of the eggs when received from the producer. The packer may, however, exercise an essential influence on this quality by drawing the producer's attention to the defects which – when considering several consecutive supplies – may be ascertained after receipt of the eggs at the packing station.

It is a presumption for the solution of this important task that the eggs supplied by each producer can be exactly identified, and that each supply is recorded with an indication of the classification of and particular defects in the eggs.

Great care must be taken to secure that the collector handles the eggs carefully, and that he, without delay, takes them to the packing station. The individual eggs should not be subjected to any handling by the collector or at collecting stations, but only at the packing station where mechanical handling should be employed to the widest possible extent.

If the packing station receives eggs of uniformly good quality, and if delivery of a corresponding standard article is endeavoured, mechanical candling may be employed. If a thorough examination of the particular eggs is required, hand candling must be used as long as electronic machines are not perfected.

Bacterial spoilage of naturally clean eggs is rare and is practically of no concern. Soiled eggs show a significant increase in spoilage, and soiled eggs which have been cleaned by the producer constitute a serious problem. It is futile, however, to prohibit washing of eggs, unless it is controlled whether the eggs received are naturally clean or cleaned. Ultra-violet

light is a practical method of examination, but it is advisable – particularly in the beginning – to control the results by means of laboratory methods of which the method shown by Dr. BROOKS is both easily applicable and reliable. High temperatures is one of the factors which contributes to the deterioration of the eggs, but it does not seem to be common in Europe to pay sufficient regard to this point in the packing stations. In the hot season the temperature in workrooms, and particularly in premises where the eggs are kept before conveyance, should be reduced.

The boxes of cardboard and the moulded wood pulp trays now used are excellent as packing material. Well constructed retail packing must be regarded as a further step forward. If the packing materials are stored for any length of time in hot premises they may become too dry and cause loss in weight. In such case the packing materials should be acclimatized before use.

Time is a very important factor. Marking in code of the particular eggs with, for example, a figure denoting the week in which the eggs are quality graded will contribute strongly to the eggs reaching the consumers with the least possible delay.

Preservation of eggs is not now of the same importance as formerly, even if storing for a short time in cold store may be justified under certain marketing conditions. Freezing or drying of the contents of the eggs will surely be the future preservation method. Pasteurizing of the products as a safeguard against pathogenic bacteria, particularly those of the salmonella group, has been a problem, but the difficulties now seem to have been surmounted.

RÉSUMÉ

La qualité des oeufs mis sur le marché est essentiellement déterminée par leur qualité au moment qu'ils sont livrés du producteur. L'expéditeur peut toutefois exercer une influence sensible sur cette qualité en attirant l'attention du producteur sur les tares qui peuvent être constatées après l'arrivée des oeufs dans le centre d'emballage – en considérant plusieurs livraisons consécutives. C'est une condition préalable de la solution de cette tâche impor-

tante que les oeufs de chaque producteur puissent être exactement identifiés et que chaque livraison soit enregistrée avec indication de la classification des oeufs et de leurs tares particulières.

Il faut s'assurer que le collecteur manipule les oeufs avec prudence et qu'il les transporte sans délai à centre d'emballage. Les oeufs ne doivent subir aucun traitement chez le collecteur ni dans des centres de ramassage éventuels, mais

uniquement dans le centre d'emballage où des engins de manipulation mécanique doivent être employés dans la plus grande mesure.

Si le centre d'emballage reçoit des oeufs d'une bonne qualité égale et que l'on tende à la seule livraison d'un pareil produit standard le mirage à la machine peut être utilisé. Si un examen plus approfondi des oeufs isolés s'impose, il faut se servir du mirage à la main tant que les machines électroniques ne sont pas perfectionnées.

La détérioration bactérielle d'oeufs naturellement propres est très rare et ne joue aucun rôle en pratique. Les oeufs sales apportent une augmentation significative du nombre d'oeufs gâtés et les oeufs sales nettoyés par le producteur constituent un grave problème. Il est inutile cependant de défendre le lavage des oeufs sans contrôler si les oeufs reçus sont naturellement propres ou nettoyés. Les rayons ultraviolets sont applicables en pratique pour ce contrôle, mais la méthode demande de l'entraînement et – surtout au début – il faut vérifier les résultats par des méthodes de laboratoire dont celle indiquée par le dr. BROOKS est facile et sûre.

La haute température est un élément contribuant à la détérioration des oeufs, mais d'une façon générale, paraît-il, on ne la prend pas assez en considération, en Europe, pendant le séjour des oeufs dans l'atelier d'emballage. Pendant la saison chaude, il est nécessaire de

chercher à modérer la température des salles de travail et surtout des locaux où les oeufs séjournent jusqu'à l'expédition.

Les caisses en carton actuellement utilisées, et les plaques en cellulose moulées fournissent un emballage excellent. L'emballage pour la vente de détail est encore un progrès incontestable, mais pour l'exportation une confection robuste est demandée. Si les matériaux d'emballage sont stockés pendant longtemps, dans des locaux chauds, ils peuvent devenir trop secs et contribuer à des déperditions. Dans ce cas, il faut les acclimater avant l'usage.

Le temps est un facteur important. Un marquage codique des oeufs isolés, par ex. d'un chiffre indiquant la semaine pendant laquelle les oeufs ont été triés d'après qualité, contribuera beaucoup à faire parvenir les oeufs aux consommateurs avec le moins de retard possible.

La conservation des oeufs n'a plus l'importance qu'elle avait autre-fois, bien qu'un stockage frigorifique d'une durée assez brève puisse se justifier dans certaines conditions de marché. La conservation future sera sans doute la congélation ou le séchage du contenu de l'oeuf. La pasteurisation des produits comme garantie contre la présence de microbes pathogènes, surtout du groupe salmonellose, a été un problème, mais les difficultés semblent maintenant surmontées.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Qualität der Markteier wird in der Hauptsache von der Qualität bestimmt, in der sie vom Erzeuger zur Verfügung gestellt werden. Der Packer kann allerdings einen wesentlichen Einfluß auf diese Qualität ausüben, indem er den Produzenten auf die Fehler aufmerksam macht, die in der Päckerei bei Ueberprüfung der Eier aus aufeinanderfolgenden Lieferungen festgestellt werden. Das setzt aber voraus, daß die Eier von jedem Produzenten genau identifiziert werden und daß jede Lieferung durch Angabe der Klassifizierung sowie der speziellen Fehler der Eier gekennzeichnet wird.

Es muß dafür gesorgt werden, daß der Sammler die Eier schonend behandelt und so schnell wie möglich zur Packerei bringt. Die Eier dürfen beim Sammler oder in den Sammelstationen nicht einer Behandlung unterworfen werden, wohl aber in der Packerei, wo mecha-

nische Hilfsmittel in großem Umfang zur Verfügung stehen.

Wenn bei der Packerei Eier von gleichartig guter Qualität angeliefert werden und wenn man die Lieferung einer bestimmten Standardware anstrebt, kann das Durchleuchten der Eier maschinell durchgeführt werden. Sollte aber eine tiefergehende Untersuchung der Einzeler erforderlich sein, muß von Hand durchleuchtet werden, weil die elektronischen Prüfverfahren noch unvollkommen sind.

Ein bakterieller Verderb von natürlich sauberen Eiern findet selten statt und ist in der Praxis ohne Bedeutung. Schmutzige Eier dagegen verderben zu einem sehr viel höheren Prozentsatz. Besonders schwierig sind die Verhältnisse, wenn schmutzige Eier von Erzeuger gereinigt bzw. gewaschen werden. Es ist allerdings wenig sinnvoll, das Waschen von Eiern zu verbieten,

wenn nicht kontrolliert wird, inwieweit die Eier natürlich sauber oder gereinigt worden sind. Ultraviolettes Licht kann in der Praxis zur Erkennung von Wascheiern herangezogen werden. Diese Methode erfordert aber viel Übung, und es ist – besonders anfangs – ratsam die Ergebnisse mit Hilfe von Laboratoriumsmethoden nachzuprüfen, von denen das von BROOKS angegebene Verfahren einfach durchzuführen ist und eine relativ hohe Treffsicherheit besitzt.

Hohe Temperaturen verursachen einem Qualitätsabfall der Eier. Diese Tatsache wird in den Packereien nicht genügend beachtet. In der warmen Jahreszeit sollte man bestrebt sein, optimale Temperaturen in den Arbeitsräumen und besonders in den Räumen, wo die Eier bis zum Versand lagern, zu schaffen.

Die jetzt benutzten Kisten aus Pappe und die gegossenen Einsätze aus Presstoff bieten eine vorzügliche Verpackung. Die Kleinpackungen sind als ein weiterer Fortschritt anzusehen. Der Export erfordert aber eine solide Ausführung. Wenn die Verpackungsmaterialien längere

Zeit hindurch in warmen Räumen aufbewahrt werden, können zu sehr austrocknen und Gewichtsverluste verursachen. In solchen Fällen müssen sie vor Gebrauch akklimatisiert werden.

Auch die Zeit ist ein wichtiger Faktor. Eine chiffrierte Kennzeichnung der einzelnen Eier, z.B. durch eine Zahl, die die Woche angibt, in der die Eier nach Qualität sortiert worden sind, würde sehr dazu beitragen, die Eier möglichst schnell dem Konsumenten zuzuführen.

Das Konservieren von Eiern hat jetzt nicht mehr dieselbe Bedeutung wie früher, selbst wenn unter gewissen Marktverhältnissen eine Aufbewahrung der Eier im Kühlhaus für kürzere Zeit berechtigt sein kann. Als zukünftige Präservierungsmethoden kommen lediglich das Einfrieren bzw. die Trocknung des Ei-inhaltes in Frage. Die Pasteurisierung der Produkte zum Schutz gegen das Auftreten pathogener Bakterien, besonders von Bakterien der Salmonella Gruppe, scheint heute keine besonderen Schwierigkeiten mehr zu bereiten.

OPENING OF DISCUSSION

by N. R. KNOWLES

I have listened with great interest, as I am sure you all have, to the papers read by Mr. T. LOHSE and Dr. W. RAUCH, in which the problem of egg quality has been so admirably dealt with. This subject is a most important one at the present time, and although we have discovered many of the facts involved, we are continually being reminded of problems affecting quality that do not normally fit into the usual production and marketing pattern. We do know, of course, as our speakers have pointed out, that the laying bird herself produces a varying number of faulty eggs; faults which may arise as a result of physiological disturbances, of disease, of nutrition or those caused by hereditary factors. Possibly at the present time, we do not know enough of these inherent faults and I would suggest that one important aspect of work dealing with egg quality is to determine by careful study why such defects arise during the laying process. In particular, I would suggest that in view of the greater stress being imposed on laying birds at the present time and the greater intensity of production programmes being planned, we should endeavour to understand more completely the physiological processes taking place during egg formation in order that, and in conjunction with both nutritional and breeding studies, we could counter any possibility involving decline in egg quality that may be directly or indirectly associated with the parent bird.

On average in the U.K., something of the order of 5% of producers' eggs are downgraded on quality grounds, giving rise to a wastage figure of between 2 and 3 million pounds sterling or 6.8 million dollars per annum. Of this figure, approximately three-quarters of the faults found are due to cracked shells. Whilst a greater number of cracked eggs are the direct result of improper production and marketing techniques, there would seem to be a growing opinion that shell quality itself may have deteriorated in recent years. If such is the case, and it is extremely difficult to be certain whether such is the case or not, then it follows that not only will more cracked occur, but other faults involving internal quality may become more prevalent as a

result of deficiencies in the shell itself. Obviously, thinner shells and shells of a more porous character will permit more rapid gaseous interchange resulting in additional loss in weight and rapid liquifaction of the thick white fraction of the albumen.

Before leaving London for this Conference, I read an interesting paper published by workers in New South Wales, Australia, dealing with the effect of diet on the decline of interior egg quality during storage. These investigators found that a decline in the interior quality of the egg was influenced by the type of protein fed, but not by the level of protein fed. Eggs from pullets receiving meat and bone meal lost significantly less quality in storage than eggs from hens receiving meat meals. It was found that the components of the diet were not affecting any essential property or structure of the egg white, and similarly shell thickness of the eggs was unaffected. What actually was happening was that the meat and bone meal component of the feed was reducing the porosity of the shell with consequent improvement in the interior quality of the eggs during storage.

Problems such as the one cited above do serve to illustrate the great importance that must be attached to the egg shell in a large number of quality faults. Apart from protecting the contents and providing a means of packaging, the shell regulates in great measure the vital processes which are constantly going on within the egg once it has been laid. A good shell cuts down the rate of water loss, will be retarding gaseous exchange also help to reduce liquifaction changes in the white, and will undoubtedly assist in preventing microbial contamination from the outside. One hears today that interior quality in certain eggs tends to decline more rapidly than others, when kept under similar conditions. May not this be a direct expression of shell porosity rather than any intrinsic property of the white itself? Shell thickness as such provides a reasonably good guide that calcification within the bird is proceeding satisfactorily, but it nevertheless does not give a complete answer in regard to all the basic requirements that are essential for the maintenance of interior quality of the egg.

I was particularly interested to hear Mr. LOHSE's remarks concerning the effect of temperature on egg quality, and I would heartily agree that in Europe we have not as yet paid sufficient attention to the problem of temperature control at all stages of production and marketing. Cooling eggs rapidly and keeping them cool will undoubtedly help to overcome the problem of the stale egg, and will enable eggs to be fresher in all respects when reaching the consumer. Our somewhat old-fashioned legislation on this question of egg cooling in the U.K. is at present being overhauled and we are hoping shortly that every effort will be made by those producing and distributing eggs to make greater use of cooling temperatures of 50–55°F., particularly during summer months, within their present marketing arrangements.

Mr. LOHSE made a further comment in regard to the danger of *Salmonella* infection of bulked liquid egg. We in the U.K. have recognised this danger and a number of our breaking plants are now equipped with pasteurising facilities to destroy food poisoning organisms of this type. We have found that a temperature of 146°F to 147°F with a holding period of 2½ minutes is adequate to ensure *Salmonella* destruction without seriously impairing the functional properties of the resulting product. Pasteurisation is also a necessary routine in the preparation of spray dried egg, and will ensure a powder free from *Salmonella* infection.

As an effective method of destroying pathogens of the *Salmonella* type in egg products, gamma irradiation using cobalt 60 has been suggested as an alternative to pasteurisation. Investigations already carried out show that irradiation has the advantage of achieving destruction of *Salmonella* sp. in frozen or liquid egg, with possibly less risk to the functional properties of the material. The method does, however, possess the disadvantage of producing off-flavours and odours in the product. In this connection, American workers have shown that spray drying liquid egg after irradiation treatment will successfully eliminate any significant flavour differences attributable to irradiation. Two additional side effects have also been noted when irradiation is used in connection with egg products, a slight bleaching of the colour of whole egg and a decrease in viscosity in frozen whole egg when thawed.

To overcome the hazards of shell infection, including that of *Salmonella* contamination, attempts have been made to irradiate whole shell eggs to effect sterilisation and to promote improved keeping properties. In general, this work has indicated that irradiation has little application for the preservation of fresh eggs, mainly because off-flavours are developed in the white, and because irradiation partly destroys the valuable thick white fraction of the albumen.

Turning now to the paper presented by Dr. RAUCH which essentially deals with the rheology or measurement of egg quality, one finds a great deal of information therein which has an important bearing on our present day methods of assessing quality. It is not my intention this morning to discuss the methods so fully dealt with by Dr. RAUCH, but merely to make a few comments concerning egg quality assessment in general.

In many countries candling is still the accepted method of segregating first quality eggs from others, and although one is aware of the great commercial importance of candling it has to be admitted that it does not provide complete accuracy for the purpose for which it is used. Obviously accuracy in candling depends to a very great extent upon the skill of the operator, the type of equipment, the nature of the background lighting and probably most important of all, on the quality of the eggs being candled. Although a very great deal can be done by suitable training of personnel and the choice of suitable equipment, etc., to standardise the results of sandling examinations, it will obviously be impossible to avoid the occurrence of personal error. For this reason, systems of electronic candling have been devised in the U.S.A., such methods being considered to be more objective in the recognition of certain faults such as blood and meat spots. We ourselves in the U.K. have given the matter of electronic candling very serious consideration and it may well be that we shall be attempting to devise suitable equipment for this purpose. An alternative system of quality control used in the States is that of breaking out random samples of eggs from flocks to establish a quality performance for that particular flock. Used in conjunction with the Haugh unit of measurement this method is claimed to give satisfactory control, but does suffer from the disadvantage of having to sacrifice a number of eggs for the breaking process.

So far in the U.K. we have not made any great use from a quality point of view of the Haugh unit system of measurement, rather we have tended to improve our existing knowledge in regard to hand and semi-automatic candling. Considerable use is however being made of this method in regard to breeding programmes as a method of selection for eggs containing a 'strong' white.

On the baking side, however, some interesting results have been obtained from workers in Cambridge who found that there was little difference in commercial cake baking quality between eggs of high Haugh Unit value and eggs of low Haugh Unit value. According to this work, differences of 30 to 40 Haugh Units did not appear to affect the cake baking performance, and it was concluded that whatever property of the egg was measured by the Haugh Unit, the property was not of significance as regards cake baking.

Finally, Dr. RAUCH has described apparatus to distinguish between fresh and not so fresh eggs based on the different oscillations produced in high and low quality eggs. A quality test of this nature provokes a number of speculative points and I hope that we shall hear more about this method during the discussion which follows.

CHAIRMAN'S REMARKS – SESSION ON EGG QUALITY

by DR. N. R. KNOWLES

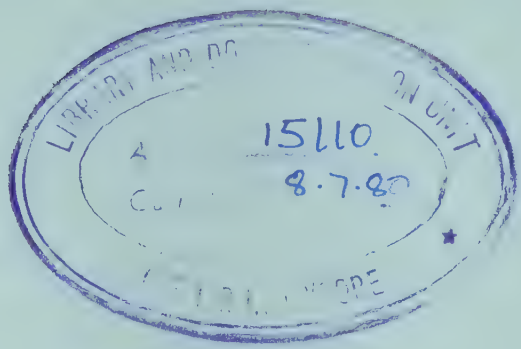
Discussions on Mr. LOHSE's paper and that of Dr. RAUCH was limited by lack of time.

The following points would seem to deserve special mention.

More fundamental knowledge is required in regard to the physiology of egg production, particularly in view of the present trends towards inclusive egg production. Studies should also be carried out to determine the new precise part paid by such factors as nutrition, disease and breeding in relation to the production of quality faults in eggs.

The fundamental studies being carried out by Dr. RAUCH concerning the measurement of egg quality by objective methods are of extreme importance and it is hoped that these studies will be continued and extended in so far as shell egg quality is concerned.

In particular, the measurements as such should be made available to the breeding concerns in order that the correct quality attributes be included in breeding and selection programmes.



ECONOMICS

CONCENTRATION OF POULTRY-FARMING IN SPECIALIZED FIRMS AS A CORROL- LARY OF ECONOMIC GROWTH

Prof. Dr. TH. L. M. THURLINGS

1. INTRODUCTION

As is well known, and can be illustrated by rather defective statistics, consumption of eggs and poultry-meat is increasing rather fast in Europe recently.

TABLE 1. Consumption per capita.¹

	Eggs (number)		Slaughterpoultry (kg)	
	1953	1958	1956	1958
Western Germany	146	209	2,1	2,9
France	171	176	7,5	7,4
Italy	125	149	2,0	2,4
Netherlands	136	186	0,7	1,1
Belgium/Luxembourg	226	267	3,2	3,7
Denmark	123	136	2,6	2,3
United Kingdom	165 ²	234		3,53 ³

¹ Source: Publication A.V.B. Department of Agriculture, The Hague.

For the United Kingdom: COLES, R.: "Development of the Poultry-Industry in England and Wales, 1945-1959, p. 57 en 71.

² 1948.

³ 1959.

The production of eggs and poultry-meat, however, increased more rapidly. The European O.E.E.C.-countries, including Spain, had during 1948-1952 on the average an annual net import for eggs of about 81.000 tons. This import gap decreased towards 46.000 tons in 1957 (= 2 % of O.E.E.C.-production). (See table 2). The development towards a higher degree of self sufficiency in Europe resulted from a rapid increase in poultry production in Great Britain, the Netherlands, Denmark, W. Germany and some other countries of minor importance.

This development occurred notwithstanding the enormous increase in net imports of Western Germany, where consumption increase overruled an important increase of production.

TABLE 2. Production, consumption, export- and importbalance of some European countries

	Production (× 1000 tons)		Import balance (× 1000 tons)	
			Net import +	Net export —
	1948–1952	1957	1948–1952	1957
Western Germany	215,2	361,8	+ 99,3	+ 240,4
France	411,—	450,— ¹	+ 5,6	+ 11,7
Italy	274,3	344,6	+ 8,9	+ 41,3
B.L.E.U.	109,1	158,7	— 0,4	— 14,—
Netherlands	112,7	260,1	— 53,3	— 157,2
United Kingdom	426,—	669,—	+ 104,5	+ 8,2
Denmark	116,8	140,8	— 77,6	— 101,9
Sweden	78,9	85,— ¹	— 6,7	— 6,6
Finland	21,2	34,5	— 0,1	— 5,0
Switzerland	28,4	28,9	+ 11,6	+ 17,1
Ireland	55,8		— 17,4	— 1,3
Norway	23,1	30,—	— 0,8	— 2,2
Portugal	16,5	23,1		
Austria	24,3	55,1	+ 2,5	+ 3,3
Greece	21,3		+ 3,4	+ 2,0
Spain	111,4 ¹		+ 1,5	+ 10,2
Net import all European O.E.E.C.-countr.			+ 81,—	+ 46,0
Poland	164,—	246,9	— 11,—	— 20,0
Eastern Germany	62,3	150,8		+ 16,3

Source: F.A.O. Production Yearbook 1958, Vol. 12, F.A.O. Trade Yearbook 1958, Vol. 12.

¹ Estimates.

The European increase in production was partly due to an enlargement of total flock, partly to an increase of production per laying hen.

TABLE 3. Production per laying hen in some countries

	Before the war ¹	1958 ²
Western Germany	108	138
France	93	114 ⁴
Italy	85	89 ⁴
Belgium	120	170 ⁴
Luxembourg	121	125
Netherlands	150	210
England	154 ³	177 ³
Denmark		230 ⁴

¹ Source: E.E.C.-Commission, Proposals concerning the common agricultural policy, Part I, 1959, p. 5.

² Source: Publication A.V.B. Department of Agriculture.

³ Source: COLES, R. "Development of the Poultry-Industry in England and Wales" 1945–1959, p. 46.

⁴ Estimates.

A favourable price-level and other measures taken in the United Kingdom, a favourable situation in export-markets, so far as export-countries like the Netherlands and Denmark are concerned, led to this situation.

The overall picture nowadays is that a situation of the market, in the sense of the quantities which can be sold at profitable prices, draws near.

A symptom hereof can be observed for instance in 1959, when the production in Western Germany, the Netherlands and Denmark had to be sold at lower prices than in 1958. The United Kingdom, hovering on the brink of becoming an exporter saw retail-prices of eggs dropping since 1956, in spite of the sales policy of the Egg Marketing Board.

The impending separation of the E.E.C. and the European Free Trade Association moreover should be kept in mind.

The countries of the E.E.C. taken together showed in 1957 a net import of 132,2 thousand tons of eggs. In 1958/59, according to the European Commission at Brussels, the E.E.C. showed a production of 1,65 million tons of eggs against a consumption of 1,83 million tons, leaving room for a net import of some 180 thousand tons. For poultry-meat the European Commission mentioned a production of 631 thousand tons and a consumption of 652 thousand tons, thus a net import of 21 thousand tons.

The European Commission seems to think that also in the future the production will lie behind consumption. Perhaps, however, this is too optimistic.

The proposals of the European Commission comprise a system for protection the producers of cereals within the Community by means of a variable import duty on cereals. For eggs and poultry-meat the Commission intends to compensate the influence of the variable import duty on cereals on the level of feeding costs by means of an also variable import duty on eggs and poultry-meat. Besides it intends to compensate other disadvantages in production costs (in comparison to non-member countries) by means of a fixed import duty.

The combination of these two duties will protect the Community's poultry-producers rather effectively against competitors from abroad, and poultry-farming will become fairly attractive.

Statistics in this field are not very correct, but if we try to estimate the proportion of E.E.C. net import to existing production, a percentage of 10 for eggs seems reasonable. For poultry-meat it amounts to no more than 3 to 4 percent. There is not much stepping up of production needed to make the E.E.C. self-supporting. With the E.E.C. reaching self-sufficiency, the United Kingdom becoming an exporter, a heavy burden would be laid on such countries as Denmark.

Let us forget for now these difficulties and foster the idea that it will be possible to prevent the division of Europe in two economically from each other alienated unions. Looking at future developments, one has to think of population increase, income development, price level and consumption attitudes as dominating forces in the development of the demand for eggs and poultry-meat.

The population in Europe increases rather slowly. The birth-surplus of the E.E.C. amounted in 1956 to no more than 0,7 %, that of the E.F.T.A. even no more than 0,6 % (compare the U.S.A. with a birth-surplus of 1,5 %). Moreover there is of course the difference between emigration and immigration.

At a constant per capita income, constant price ratios and consumption habits one might reckon with an annual increase of egg and poultry-meat consumption in the E.E.C. of something like 0,7 %.

The national income in European countries increases continually and considerably. There are differences between countries and one can never be sure about possible depressions, but if one needs a rough estimate of a probable long-run increase of per capita real income a figure of 2 % might do.

The relation between a relative income-change and therefrom resulting relative consumption-change is called the income-elasticity. Informations about income-elasticity are few and as far as disposable not always too correct. For many countries they fail up to now. For Western Germany GOLLNICK¹ calculated an income-elasticity for eggs of 0,94 over the period 1950–1951, using as a basis the total money-expense for eggs of a three-person family. For a family of four persons he did not come higher than 0,66. Another calculation, made by the Institut für landwirtschaftliche Marktforschung, also for Western Germany, over the period 1950–1953, gave an income-elasticity of 1,44.² For the Netherlands we can point to a calculation of WIT, who mentions an income-elasticity of 0.67 for 1951.³ MEULENBERG, research-officer at my department carried out some investigations for the Netherlands over the period 1948–1958, which gave an income elasticity for eggs of 0,99.

One should not forget that income-elasticity for high quality food runs along a typical line, as income increases. Staring from a high level of one or even higher it slows down, approaching zero at high income levels as a satiation point is reached. For the United States for instance GERRA found an income-elasticity for eggs varying from 0.0 to 0.2.⁴ To his opinion 0,1 is a likely value. In Europe this point seems very distant yet.

Let us make a brave guess about an average income-elasticity for European countries, thinking mostly of member-countries of the E.E.C. To be quite-clear: no exactness is meant, only a kind of rough indices. Then we would venture on an average income-elasticity for the near future of about 0.75.

¹ GOLLNICK, H., Ausgaben und Verbrauch in Abhängigkeit von Einkommen und Haushaltstruktur. Sonderheft Agrarwirtschaft 6–7. p. 235.

Also compare STONE, R. who mentions an income-elasticity of 0.54 over the period 1920–1938 for the United Kingdom (R. STONE: Measurement of consumer's expenditure and behaviour in the U.K. 1920–1938, Vol. 1, p. 323) and

H. WOLD, L. JUREEN, Demand Analysis, New York, 1953, p. 268, who for Sweden calculated an income-elasticity of 1.16 for 1933.

² KORTH, S., Die Westdeutsche Eiermarkt. Hildesheim 1955, p. 41.

³ WIT, J., Statistische-Econometrische Onderzoekingen, 1957 (1), p. 39.

⁴ GERRA, M., The demand, supply and price structure for eggs. Technical Bulletin, no. 1204, U.S.D.A., p. 2–3.

With an annual population increase of 0.7%, an annual increase of real per capita income of about 2%, and an income-elasticity of 0.75, one might count (under the condition of constant price ratio and consumption habits) on an annual increase of total egg consumption of 2.2%.

For poultry-meat no recent calculations are known to us.¹ It does not seem unwarranted to estimate the income-elasticity for poultry-meat higher than that for eggs. Also a situation seems to lie much further in the future where an increasing preference for the protein containing, but carbohydrate poor poultry-meat is to be expected, as a result of the change of labour and living habits, connected with increasing prosperity.

The increase of prosperity also causes a greater quality-sensitiveness on the part of the consumers. This means that an increasing percentage of the total egg consumption will consist of high grade quality eggs that because of their freshness, care and packing are esteemed more and because of this also can do a better price.

As far as it depends on the increase of population and income development only, the future can thus be sketched, that for the present important extension of the egg consumption will gradually slow down, under simultaneous shifting of the demand to high grade quality products, that the increase of the poultry-meat consumption will be more considerable than that of eggs and will also keep up longer. Until now we did not speak about the influence of the price level. As regards the price-elasticity we have the disposal of a calculation from the Institut für landwirtschaftliche Marktforschung concerning Western Germany. This calculation has been made for the period 1950–1953 and the result of it was a price-elasticity of -2.11. At our department a price-elasticity of -1.08 for the Netherlands over the period 1948–1958 was calculated.²

Calculations about price-elasticities for poultry-meat are, as far as we know, not available for European countries. Regarding the price-level of this food and the substitution-possibility with other kinds of meat it seems to us that a high price-elasticity is present. One could have in mind the substitution of pork by poultry-meat.

A dominating element of the production costs of eggs and of meat is made up by the feed. The uncertainty for which we are placed with respect to the E.E.C.-countries is the future price-level of cereals. So far the E.E.C. leads to a higher price-level of feed-grains than is in force now, an increase of the production costs of eggs, slaughterpoultry etc. has also to be taken into account. The influence, exercised by it on the production costs of meat-poultry does not have to be equal to the one of pork, so far pork can be obtained with a smaller percentage of feed-grains than meat poultry, f.e. by the feeding with potatoes.

¹ In his publication mentioned before, STONE calculates an income-elasticity of 1.17 for the U.K. over the period 1937–1939.

² For the U.K. there is the calculation of STONE, which resulted into a price-elasticity of -0.43 for the period 1920–1938. Naturally every country will, with its own prosperity-level and its own living-habits, also show its own price-sensitiveness and possess its consumption-habits.

To be quite clear and to prevent any misunderstanding we will remark that we are only speaking about the percentage of cereals in total feeding costs not about the feed production ratio which is, as is well known, different for poultry and hogs.

In those countries, especially France and the Netherlands, where is the increase of costs is to be expected, where will be put a brake on the rise of demand, that is to be expected owing to the increase of population, and income improvement. In Germany on the other hand, in case the price-level, of cereals is brought down, the production costs would go down, and along that way the increase of consumption be stimulated.

In conclusion of this paragraph we may still pay attention to the aspect of consumption habits. These are, as known, not fixed, but between certain limits they can be influenced.

On this account one can think of the power of advertising. The journal *Eier, Butter, Käse* of April 28th, 1960, states that in the past two and a half years the per capita consumption of eggs in England, which lies considerably higher than in other European countries, has risen with 20 % to circa 260 eggs, in the opinion of the above mentioned journal mainly by the advertisement-campaign of the Egg Marketing Board. However, one should not forget that in the same time a considerable price reduction was carried through.

The consumption of eggs can also be promoted, if during the whole year eggs are available at a practically constant price. Eggs then will take a permanent place in the menu more easily. Many countries have a top in the production in spring and a fall in autumn. The exporting countries, the Netherlands and Denmark, have applied themselves to obtaining a top in their production in autumn, in October resp. in December.

After having given a general survey of past and future developments of the market for eggs and poultry we will now embark on our special task for today to shed a light on the influence of economic growth on the organization of poultry-farming. Because we are general economists we will abstain as much as possible from problems of farm management, which would arise even if there was no economic growth.

Economic growth has to be understood as a process of increasing per caput real income associated with industrialisation and urbanisation. As for the area we have in mind, let us remark that we are speaking only about the situation in European countries.

2. THE INFLUENCE OF ECONOMIC GROWTH ON THE ORGANISATION OF THE EGG PRODUCTION

Poultry-farming is practised in several ways. In many cases we still find the very small flock of some tens of laying hens as a slight sideline of farm operations, mostly done by the farmer's wife.

Beside this we find the mixed farm that very seriously practises poultry-farming as a sideline. In the Netherlands so far a flock of 150-250 laying hens is the most occurring size. However, a development to larger numbers has started. The State Poultry Extension Service nowadays pushes the construction of no smaller pens than is suited for 500 laying hens (and concerning slaughter-poultry for about 4.000 chickens.)¹ The poultry-adviser officer Ir. J. HENDRICKX in "Boer en Tuinder" of December 11th, 1959, p. 13, pointed to the significance of larger poultry-flocks per farm. A legislative measure, known as the poultry-regulation, so far hampers the growth of farms with a flock larger than 750 laying hens.

As the third group we can mention the specialized poultry-farm, where one must count the flock of laying hens in thousands, say 5.000 hens or more. This type of farm has especially developed in the United States and England.

The direct contact between producer and consumer holds only in the villages. For a small part the contact occurs with intermediary of merely the local retailtrade. In Western Europe with its many towns and dense population the contact between producer and consumer, however, is mostly very indirect and intervened by a number of commercial links.

In the Netherlands the situation is as follows:

- a. for the export trade: collector-merchant-exporter.
- b. for the home trade: collector-merchant-wholesale dealer-retailer.

The collector picks up the eggs at the producer's and does the first rough selecting and sorting. The merchant gathers the supplies of a number of collectors and carries out the final sorting (naturally he too selects). The exporter compiles the lots in accordance with the requirements of the market, keeps stock, and works the sale-markets. The wholesale dealer and the retailer are the successive links in the distributing trade. This historically grown pattern of activities has become more or less frozen by a system of regulations that still are in force but that perhaps before long will disappear for a considerable part.

If we ask ourselves what the influence of the economic growth will be on the production of eggs, we will first put on the order the before mentioned fact that not only the consumption of eggs will keep on increasing, but that also and especially the preference of the consumers will more and more direct itself to the fresh egg, for which they are willing to pay a higher price. The Dutch egg is mostly consumed two or three weeks after it has been laid.

This is the result of the low frequency wherein the collection of eggs takes place (mostly once a week), the many links to be passed by the eggs, and sometimes also of the speculative stock policy of the intermediate trade.

If the collection of eggs will take place more often, then the quantity of eggs that is produced per day must be increased. To our conviction this means that the farms with some tens of hens must give way to farms that at least have some hun-

¹ Ir. P. J. LARDINOIS, Mogelijkheden op het gemengde bedrijf, Landbouwkundig Tijdschrift, extra nummer, april 1960, p. 348.

dreds of hens, better still for those that have a flock of say a thousand hens. Larger numbers per farm would perhaps simplify the solution of the problem, but when the poultry-farms are crowded in a small area like in the Netherlands, it must be possible to organize a frequent collection in an efficient way.

There should also be the liberty to reorganize the commercial chain. If f.e. it would prove to be more efficient to unite the functions of collector and merchant or those of producer, collector and merchant, this must not be hindered by legislative measures.

The development of new forms of retailtrade, like the supermarkets, makes modern ways of packing, easily handable units of an attractive shape and appearance necessary. The power of advertising is too well known to be discussed in detail. The above-meant packing makes advertisement for a special brand possible. In Germany, namely in Damme, the Süd Oldenburgische Frisch Ei GmbH has already seen and seized this opportunity und puts its eggs in the Berlin supermarkets under brand and guarantee of freshness.

This development seems very promising. It requires, however, a new study of the right relation between trade and producer, and also makes new demands on the organization of the production.

Another point of attack for the study of the influence of the economic growth we see in the increasing value of labour and the appreciation of modern labour methods and labour circumstances.

In the Netherlands the active agricultural population diminishes relatively as well as absolutely because of a transition to other sectors of industry. This symptom can be observed in many countries. The increasing mobility of labour, and also social and political pressure started an ever growing rapprochement of wages and other labour conditions between agriculture and other sectors of industry, a rapprochement, that will also continue in the future.

Although this is most strongly expressed with respect to engaged labourers, for the farmer and his cooperating family too the desire for receiving an income that is in reasonable proportion to what can be earned outside agriculture, becomes stronger and stronger.

In this desire will be economically fulfilled, the labourproductivity in agriculture will have to rise. Concerning the production of eggs, this does not merely mean a rationalization of the labour performance, but also the introduction of modern pens, equipment, methods of feeding and very productive breeds.

It cannot be supposed that these requirements can be met, if poultry-farming is practised as an insignificant sideline with some tens of hens, like we remarked before. With a flock of laying hens of 1000–1500 these requirements can surely be met, as appeared to us from publications and the opinions of experts. The consideration, written down above, of course does not only relate to the aspect of labour productivity, but also to the general earning capacity of poultry production. It is far from easy to put together in a narrow framework the multitude of factors

which determine the economic process. The requirements of demand as to the quality of the egg imply consequences for the accommodation of the production farms. The necessity of an efficient feeding also makes her conditions on the equipment of the farms. All these and similar influences must also be included in our former conclusion that we do not see a future in the production of eggs at farms with a small poultry-flock.

One might put oneself the question whether the large specialized farm with more than 5000 laying hens will not become the imperative type for the future. Lacking sufficient information on costs and profits of both types of farms, we will here briefly review the points that might turn the scale to the one side or the other.

1. *Rapidity of propulsion of the egg stream*

At large quantities of eggs per day an almost daily propulsion would become possible. We remarked before that by a right organization of the collection in an area densely built with mixed farms a satisfying solution can be realized too.

2. *Housing and equipment*

There is of course a minimum size, below which efficient housing, and equipment is not well possible. To our opinion, as we stated before, the mixed farm with a flock of about 1000 hens seems to suffice very well with regard to this point. So far a clear lead of the large specialized farm has not appeared to us.

3. *Labour costs*

The labour costs take a rather modest place in the total of the production costs. As "pre-calculation 1959/60" the L.E.I. calculated for the Netherlands the gross costs of 100 laying hens per year to f. 2912,- of which f. 525,- costs of labour, t.i. circa 15% against f. 1938,- costs of feed. Per egg the L.E.I. calculated a total cost of 12,5 cents, of which 2,9 cents labour costs.¹

The rather small part of the labour costs in the total of costs does not leave very much room for differences between both types of farms, that would give the one a clear lead over the other. We do not think it impossible that the labour efficiency of the large specialized farm can be put on a somewhat higher level than at the mixed farm. Off setting this there is the possibility for the latter one to spread its labour more regularly over the whole day by a right succession of activities.

As far as the large specialized farm operates with engaged labourers, the mixed farm with family labour, it is the first type, bound to contract wages, that is a bit more vulnerable than the second, where the labour costs are not immediately cash-costs.

4. *The skill*

Specialization generally leads to greater skill so that this aspect of craftsmanship seems to serve in favour of the large specialized farm.

Like we did for housing and equipment we will here speak of a minimum size of the

¹ L.E.I.-Report No. 324, Suppl. VI, Pre-calculation 1959/60.

flock, above which differences become slight. If the flock amounts to 1000–1500 laying hens the farm remains a mixed farm. Nevertheless the significance of the poultry-farming then has become so great that it requires much attention which it will receive too, as we may suppose. With a well-organized extension service it must well be possible to keep the necessary skill up to standard. For an efficient organisation of this extension service it is again necessary that the poultry-farms are concentrated regionally.

5. The financing

The poultry-flock, housing and equipment etc. of a large specialized farm naturally ask a multiplex of capital of the investment in poultry-farming of the mixed farm. However, one can not only consider the need for capital of one part of the mixed farm; the total capital need of the whole farm must be taken into view. Naturally it is imaginable that a number of farmers of mixed farms might well be able to bring in the means for the extension of their farm with a poultry department, but not be willing to sell their farms and apply themselves completely to poultry-farming. The large specialized farm perhaps is more attractive to industry and trade, that aim at integration and take care of the financing. This, however, does not have to be a reason for the mixed farm to lie behind, if the agricultural credit-system fulfills its task well. Therefore we do not see a clear lead of the one type over the other.

6. The feeding ratio

The proportion feed consumption – egg production is grosso modo dependent on the breed, the composition of the feed and the technique of feeding, housing etc. If there is a well organized breeding- and hatching operation, the one type of farm just as well as the other has the possibility to provide itself of the most productive breeds. Knowledge of the right feeding methods forms a part of the formerly mentioned skill. Also about housing and equipment we spoke before.

This aspect too does not clearly indicate a lead of the one type of farm over the other.

7. Buying and selling

Buying in bulk the large specialized farm can get its feed at better conditions than the mixed farm, which has to buy in relatively small quantities. Also in selling, supplying large quantities the large farm can mostly make a better price. This point gives the specialized farm some lead over the mixed farm.

8. The market risk

For the mixed farm this of course is spread out more than for the specialized farm. This argument pleads in favour of the mixed farm.

Reviewing all this we come to the conclusion that in countries where the mixed farm has already obtained a firm footing, and a good extension service and agricultural creditsystem are present, this farm, if it enlarges its flock to a number of

say 1000 hens, will not be displaced by the large specialized one. The fact that in other countries, where recently poultry-farming of any significance did not exist, the large specialized farm developed and filled up the existing vacuum, is to our opinion not contradictory to this conclusion. In this opinion we feel backed by R. BAKER¹ who in his study "Integrating egg production and marketing says: "Costs of production in relatively small flocks (1000 to 5000 hens) in the Midwest will probably continue to be at least as low as similar operations in any section of the country. They will likely continue to be a sideline to overall farming operations. If these producers use family-labour, good quality-control practises, and participate in a well co-ordinated marketing program, they will be difficult to displace." Moreover one must keep in mind that according to the various local circumstances different solutions can be imperative. In one area the mixed farm will be obvious, because of the average family-size, in others, where the labour shortage is very acute, the larger more capital needing production unit will be more adapted to economic conditions.

3. THE INFLUENCE OF THE ECONOMIC GROWTH ON THE ORGANISATION OF THE POULTRY-MEAT PRODUCTION

Increase of population and improvement of income widen the potential market for poultry-meat. This market, however, must be conquered, otherwise the rise of demand will direct itself to other forms of food.

If one wants to conquer the market poultry-meat should be available in a large number of shops and be displayed in an attractive way. A right organisation of this sale is very important.

Brand-advertising is possible by packing. This way of advertising can be very advantageous for the individual producer and it also very often stimulated the overall consumption.

The price-elasticity of poultry-meat is still very considerable. This makes it necessary to do the utmost to keep the retail prices as low as possible if one wants to conquer the market and in that way enjoy the advantages of large scale production. An efficient organisation of the whole chain: farms – processing plant – distributing trade therefore is necessary. The stimulant of the competition urges the individual group of producers to pay much attention to this point. The influence of the economic growth on the value of labour which we mentioned before, finally presses everybody to exert one's utmost strength.

Concerning the problem of the efficient organisation of the whole chain sc. the chain – farms – processing plant – distributing trade – we find the best point of attack at the processing plant. If a processing plant wants to operate efficiently, it must use the most modern methods of labour division and mechanisation. This

¹ R. BAKER, Integrating egg production and marketing, Marketing Research Report No. 332, U.S.D.A. p. 38.

actually means that it must possess a large capacity. In a study titled "Marketing New England Poultry" ROGERS and BARDWELL¹ mention the unit costs of processing per broiler of ten plants of varying capacity. From the figures, mentioned by both authors, it appeared that an hour-capacity of 10.000 broilers gave the lowest processing costs per unit. The costs of the plants with 5000 and 7500 broilers per hour, however, appeared to be not much higher than those of 10.000.

For Europe we do not know such studies. Worth mentioning is perhaps that the processing plant at Boxmeer (in the Netherlands) of the Co-operative Poultry Sale Union has a capacity of 10.000 birds per hour.

Let us suppose that an efficient size of a processing plant at the present technique lies at 7500 birds per hour. Such a plant requires a very large investment. The production process must continue uninterruptedly during the active hours, if no large losses will occur because of idleness of equipment and labour. Such a plant cannot operate profitably if it is not ensured of the supply of animals. The capacity of the plant determines which number of birds per year must be supplied. Larger numbers cannot be coped with, unless in costly hours of overtime, smaller amounts cost serious losses. Without a firm bond between processing plant and farm, providing the necessary security, such a processing plant is a very hazardous enterprise. The supply, however, must not only annually be equal to the year capacity, it must also be regularly spread through the whole year, and the processing plant must be ensured of the supply of a certain quantity of a certain farm at a certain moment. The transport of poultry is vulnerable and expensive, and should therefore be of short distance. This also means that the supply for the processing plant must be obtained from a small area, situated in the near environment of the plant. The quantities per farm that the processing plant can attract by individual transactions must be rather large to keep the costs down. The supplied birds must be of a fairly homogeneous quality because of the requirements made by consumer and retailer.

The processing plant takes the medium place in the chain. At one side we find the farms, at the other the distributing trade.

If we wonder how the farms must be organized then the thought obtrudes itself that seen from interest of the processing plant they cannot be large enough. The interest of the producer, however, can be profited more by a not too large extension of his poultry-flock. In the Netherlands we meet the conception that a flock of about 4000 broilers per lot gives satisfying results. Satisfying in this sense that the costs of production are fairly low and the risk of epidemics stays limited. Such a flock can be exploited as part of mixed agriculture with which the spread of the market risk is also obtained.² To European standards a farm can only reach four

¹ ROGERS, G. B., BARDWELL, E. F. Marketing New England Poultry, 2. Economics of scale in Chicken Processing. Station Bulletin 459, April 1959, Agricultural Experiment Station, University of New Hampshire, Durham. p. 18.

² The Poultry Digest of April 1960 states that during november 1959 the broiler-producers of Western Virginia obtained the best results at a capacity of 2000–6500 per lot.

lots per year, which means that a lot-size of 4000 broilers the annual production amounts to 16.000 birds.

A processing plant with a capacity of 7500 birds per year, operating 40 hours a week, and 50 weeks a year, has an annual output of 15.000.000. For simplicity's sake we will suppose that this output completely consists of broilers and that 16.000 broilers are supplied each year per farm. Then the processing plant must be ensured of the supply of 937 farms. This is a large number. Opposite this one must keep, in mind that the reality of this moment in many cases shows a real supply per farm of less than 4000 birds per lot and 16.000 per year.

The arguments we mentioned before with respect to the production of eggs might be repeated here.

Very small flocks per farm cannot give an efficient, economically sound organisation. Mixed farms with a flock of something like 4000 broilers seem to give hope for the future, if the information we got is right. We do not see any convincing arguments for the theorem that the large specialized farm should displace the mixed one.

On the one side the processing plant must be ensured of a sufficient and well spread supply of poultry, on the other side it must keep open its outlet. In the introduction of this section we already pointed to the fact that for making consumers poultry-minded and for pushing sales it is of great importance that poultry meat is offered in a large number of shops. We also said that the turnover is very much influenced by the way of offering poultry-meat.

For the individual processing plant there is a problem of whether it must find its strength in selling in bulk to the wholesale trade or to campaign by means of brand and advertising, and in this way gain more security of sale. Discussing this problem into detail would lead us too far. We will suffice with only mentioning it.

Finally we will point to the aspect of the general balance in the market. The increase of demand, how important it may be, is slight in comparison with the rate at which the supply can be increased. We remarked that the production per farm of eggs as well as of poultry-meat must become larger than we mostly observe. If, however, all farms now have some poultry would extend their flocks to the mentioned levels (1000–1500 laying hens and about 4000 broilers) then the market would soon be oversupplied. The balance then must be refound in the falling out of those farmers that are the least suitable for poultry-farming. Whereas on the one side a group of farms will then apply itself considerably more than before to poultry-farming, on the other side there will be farms that repel poultry-farming. One can leave this process to the market, one can, however, also to a certain extent try to lead it f.e. by means of extension service. It is the last way that we prefer.

SUMMARY

1. Western countries are, on the whole, characterized by a rather continuous considerable increase of the national income per head of the population. A percentage of 2 seems an acceptable standard to work with.

The increase of population varies for every country in a range between 0.5 and 1.3% per year.

The general wage level moves more or less parallel with the development of the national income per head.

With this increase of population and the growth of national income, a process of increasing industrialization and urbanization is at work. The country is more and more opened up. The agricultural working population decreases in number, both relatively and absolutely. An ever greater re-establishment of wages and other working conditions between agriculture and other branches of industry is now in progress and will also continue in future.

2. The poultry industry is the supplier of eggs and meat. This form of activity has in some countries been concentrated regionally; it also began to develop in certain highly specialized agricultural holdings. In other countries poultry farming is mainly a subsidiary carried out on a small scale by the side of other activities which are considered of greater importance.

3. The growth of the demand for eggs depends on the increase of population, the increase of income, on the price level, and on changes in consumption habits.

Ceteris paribus, the egg consumption increases with the increase of population.

The urbanization, the entry of the married woman into the industry etc. seem to promote egg consumption. For the time being, the increase of income is to the advance of an increase in egg consumption though the elasticity at the moment is already smaller than 1, and, *ceteris paribus*, the egg consumption therefore increases with a smaller percentage than the increase of income per head. It must be taken into account that, in a distant future, the quantity of eggs consumed per head will remain constant as a degree of saturation will have been reached.

The increase of prosperity has as a result that the public is more and more susceptible to

quality. This means that an increasing percentage of the total egg consumption will consist of high-grade eggs which, because they are fresh, well packed and cared for, will be highly valued and will consequently fetch a higher price.

The price elasticity of eggs is still significant. Reduction of the costs of production and distribution of eggs will stimulate the consumption, though partly at the expense of other forms of protein consumption.

4. The increase in the demand for chickens for fattening etc. also depends on the increase of the population, on the increase of income and on price level, and on changes in the consumption habits. The income elasticity for meat of fine quality may be valued higher than that for eggs. The degree of saturation per head is consequently farther off. It must be considered that with an increase of property and the change in the habits of working and living the public is more and more interested in food rich in protein and poor in carbo-hydrates, which will be in favour of the demand for white meat and chickens for fattening.

The future picture of the market for poultry will therefore be a gradual delay in the increase of egg sales under simultaneous shifting to the high-grade product and a gradual prevalence of meat production.

5. The urbanization and the increase of the wage level promote the development of new forms of the retail trade such as the supermarkets which need a homogeneous offer of eggs in easily manageable units.

Meat sales must meet the same requirements. As for deep-freeze poultry and non-deep-freeze products, the importance of the brand must not be underestimated.

If we want to draw a maximum profit from a deep-freeze chain and advertising a complete deep-freeze assortment (poultry, fish, vegetables and fruit) is required.

6. What will be the effect of the above-mentioned economic development on poultry farming?
a. As regards eggs it must be said that it is highly necessary to reduce the period between the moment of production and consumption. This period is generally too long, which does little good to the quality.

Eggs will have to be collected more frequently. The absolute ideal is, from a technical point

of view, the daily propulsion of the flow of eggs. As a matter of fact, the expenses incidental to such a frequent propulsion must be considered. The economic ideal can therefore be below the technical one. A concentration of egg producing holdings on a small area promotes the possibility of a frequent collection and propulsion to the grading firms.

A homogeneous poultry stock of a rather large extent per producing farm is a further condition.

The experience hitherto gained does not allow a decision on whether production flats-units of approx. 5,000 hens are economically the best solution. Besides, it must be considered that, as the various local conditions are, they may be various solutions. In one region, for example, the solution will be a more traditional poultry farm in connection with the average size of the family; in other regions where labour shortage prevails, it will be the larger production unit which requires more capital. The egg speculation with sometimes an extension of the period between production and consumption as a result, has to decrease if the increasing demand for the high-grade product will be met.

For the future an organization form must therefore be found in which, with a high-grade poultry herd, concentrated regionally and per holding, a large flow of eggs can rapidly be pushed forward. These grading establishments will market a high-grade product in standard units of, say six eggs, branded and dated, if possible side by side with an anonymous standard product. There will have to be a firm connection between grading establishment and retail grade. The retail trade will have to be sure of supply, e.g. on a price basis which stands in standard relation to the price of the anonymous product. The grading establishment must be sure that its branded product

is sold under its own name only a few days after the moment of packing.

It could be imagined that the anonymous product will become of less importance in future. The price basis, mentioned above, then loses its significance. Ideal for the retail trade would be a constant supply and constant prices throughout the year. The removal of the annual pattern in egg production would therefore be essential.

b. As regards the production of poultry for fattening, it must be stated that these are mainly produced in egg producing holdings. Nevertheless there is a tendency to specialization in broiler production.

It is supposed that in countries where the specialization process has led to a vertical division of labour, in which specialized holdings are engaged, in the marketing of young chickens, there are possibilities and advantages in a separation between egg producing farms on the one hand and meat producing farms on the other.

The increase of the value of labour forces the producing farms to far-going rationalization and it seems obvious that a specialized farm management can achieve a higher labour productivity than the non-specialized one.

The latter also applies on the whole to the question whether poultry farming can in future be carried on as a minor side-activity or, as in some countries and areas, will largely or entirely be in hands of special poultry farms.

It seems to us that the penetration of urban living habits into the country will make the above-mentioned side activity – often the work and care of the farmer's wife – less and less attractive. With the economic development, the more expensive labour and the requirements of the market, we will see more and more how poultry farming, as a specialized farm management, is coming to the front.

RÉSUMÉ

1. Les pays occidentaux sont en général caractérisés par une intéressante hausse assez continue du revenu national par tête de la population. Un pourcentage annuel de 2 semble une norme acceptable.

L'accroissement de la population est différente pour chaque pays et oscille entre 0,5 et 1,3 % l'an.

Le niveau général des salariés marche plus ou moins de pair avec l'évolution du revenu national par tête.

En même temps que l'accroissement de la population et le progrès économique se déroule un procès d'accroissement de l'industrialisation et de l'urbanisation. La campagne est de plus en plus mise en valeur. La population pro-

fessionnelle agricole accuse une régression tant relative que dans son ensemble. Un rapprochement toujours grandissant des salaires et autres conditions du travail entre l'agriculture et les autres branches économiques est en cours et se poursuivra aussi dans l'avenir.

2. L'aviculture est le fournisseur d'oeufs et de viande. Dans quelques pays cette modalité d'activité est fort concentrée dans certaines régions et s'est également développée dans certaines exploitations agricoles assez fort spécialisées. Dans d'autres pays, l'aviculture est en grande partie une activité d'appoint appliquée sur une petite échelle à côté d'autres activités qu'on estime plus importantes.

3. L'évolution de la demande d'oeufs est en fonction de l'accroissement de la population de l'évolution des revenus et du niveau des prix, ainsi que des modifications apportées aux habitudes de consommation.

Dans des conditions du reste pareilles, la consommation d'oeufs monte au même rythme que l'accroissement de la population.

L'urbanisation, l'entrée de la femme mariée dans les organisations professionnelles etc. semblent activer la consommation d'oeufs. L'évolution des revenus tourne pour le moment à l'avantage d'une consommation d'oeufs croissante, que l'élasticité des revenus soit inférieure à 1, et que dans des conditions du reste pareilles le pourcentage de l'accroissement de la consommation d'oeufs soit par conséquent inférieur aux revenus par tête. Pour un avenir plus éloigné il faudra tenir compte du fait qu'on atteindra à un certain moment une quantité constante de la consommation d'oeufs par tête en rapport avec le degré de saturation.

La hausse de la prospérité entraîne en même temps une plus grande sensibilité à la qualité de la part du public. Cela veut dire qu'un pourcentage croissant de l'ensemble de la consommation d'oeufs consistera en oeufs d'une haute valeur qui sont évalués à une plus haute valeur à cause de leurs fraîcheur, présentation et conditionnement et qui rapportent pour cette raison un prix plus élevé.

L'élasticité des prix d'oeufs est toujours importante. La baisse du prix de revient de la production et de la distribution d'oeufs permettra l'encouragement de la consommation, qu'il soit en partie au détriment d'autres modalités de la consommation de protéine.

4. L'évolution de la demande de poussins à

l'engrais etc. dépend également de l'accroissement de la population, de l'évolution des revenus et du niveau des prix, ainsi que des modifications apportées aux habitudes de consommation. A l'heure actuelle, l'élasticité des revenus pour viande de bon qualité peut être évaluée à une plus haute valeur que celle pour oeufs. Le point de saturation par tête est par conséquent projeté à un avenir plus éloigné. A cause de la hausse de la prospérité et des modifications apportées aux conditions de travail et de vie, il faut ensuite tenir compte d'un intérêt croissant qu'on prendra à la nutrition riche en protéine et pauvre en hydrates de carbone dont profitera longtemps la demande de viande blanche des poussins à l'engrais etc.

L'image future de la vente de produits avicoles sera par conséquent un ralentissement insensible de l'accroissement de la vente d'oeufs en même temps qu'un décalage simultané au produit de haute valeur, ainsi qu'une suprématie successive de la production de viande.

5. L'urbanisation et la hausse du niveau des salaires favorisent l'évolution de nouvelles modalités du commerce de détail, tels les grands marchés par exemple les "supermarkets" qui ont besoin d'une offre homogène d'oeufs en unités faciles à manier.

La vente de viande doit satisfaire les mêmes conditions. En ce qui concerne la volaille surgelée, mais aussi les produits non surgelés, il ne faut pas sous-estimer l'importance de la marque et la publicité faite à cet effet. Il est très voulu de présenter un assortiment complet de produits surgelés (volaille, poisson, légumes et fruits), si l'on désire bénéficier au maximum d'un circuit de produits surgelés et de la publicité.

6. Quelle sera l'influence de l'évolution économique citée plus haut sur l'élevage avicole?

Pour ce qui est des oeufs il convient de signaler l'urgence de réduire la période comprise entre l'époque de la production et de la consommation. A l'heure actuelle, cette période est en général assez longue, ce qui ne tourne pas à l'avantage de la qualité.

Il faudra rassembler plus fréquemment des oeufs. L'idéal absolu, du point de vue technique, c'est de pousser chaque jour le circuit d'oeufs. Il faut essentiellement tenir compte des frais que comporterait une propulsion si fréquente. L'idéal économique peut donc être inférieur à l'idéal technique.

La concentration d'exploitations productrices d'oeufs dans une petite région favorise la possi-

bilité d'un rassemblement fréquent et d'une propulsion aux exploitations de triage.

Une richesse en poules homogène d'une assez grande importance par exploitation productrice est une condition qui s'impose.

Les expériences faites jusqu'ici ne permettent pas de se prononcer sur la question de savoir si les "production flats" – unités de 5.000 poules environ – présenteraient économiquement la meilleure solution. En outre, il faut prendre en considération la possibilité de plusieurs solutions, selon diverses conditions locales. Dans l'une des régions, il sera indiqué d'appliquer l'exploitation avicole quelque peu traditionnelle, p.ex. en rapport avec l'étendue de la famille moyenne, dans d'autres où le manque de main d'oeuvre se fait fort ressentir la plus grande unité de production qui demande un plus grand capital.

La spéculation en oeufs, qui entraîne parfois une prolongation de la période comprise entre la production et la consommation, devra être diminuée, si l'on désire faire face à la demande croissante du produit d'une haute valeur.

Dans l'avenir il faudra chercher une modalité d'organisation où, moyennant une richesse en volaille d'une haute valeur et concentrée par exploitation, l'on pousse rapidement un large circuit d'oeufs aux établissements de triage. Ces établissements de triage mettront au marché un produit de haute valeur – éventuellement à côté d'un produit en série anonyme – en unités standards de 6 oeufs p.ex., portant une marque et un timbre à date. Il faut entretenir des relations fixes entre l'établissement de triage et le commerce de détail. Le commerce de détail devra être assuré des arrivages, p.ex. sur une base de prix qui est en rapport standard aux prix du produit anonyme. L'établissement de triage doit être assuré que son produit marqué, qui doit porter son nom, n'est vendu que peu de jours après l'époque de l'emballage.

Dans l'avenir on pourrait s'imaginer que le produit anonyme deviendra peu important. La base de prix susmentionnée perdra alors sa

signification. L'idéal du commerce de détail serait d'avoir des arrivages et prix constants pendant toute l'année. Il serait nécessaire à cette fin d'effacer la trame annuelle de la production d'oeufs

b. Il convient de signaler à l'égard de la production de volaille à l'usage de l'approvisionnement en viande que celle-ci est en majeure partie appliquée dans les exploitations qui produisent en même temps des oeufs. Toutefois, une évolution où des exploitations commencent par se spécialiser à la production de poussins à l'engrais, est en cours. On présume que, dans les pays où le procédé de spécialisation a déjà abouti à une division du travail verticale où les exploitations spécialisées s'occupent de la mise en marché de poussins, il y a des possibilités et avantages à faire une division entre les exploitations productrices d'oeufs, d'une part et les exploitations qui s'appliquent à la production de viande, d'autre part.

C'est que la hausse de la valeur du travail impose aussi une rationalisation extrême aux exploitations productrices, et il semble évident qu'un mode d'exploitation spécialisé peut atteindre une plus haute productivité que celui de l'exploitation non spécialisée.

Cette dernière considération est en général applicable à la question de savoir si, dans l'avenir, l'Élevage avicole pourrait être appliqué comme une activité d'appoint de peu d'importance, ou bien, tel que c'est le cas dans quelques pays et régions, s'il sera en grande partie ou entièrement appliqué par des exploitations d'élevage avicole spéciales.

Il nous semble que l'introduction de conditions de vie urbaines à la campagne rendra de moins en moins attrayante l'activité d'appoint susmentionnée – souvent assurée par le travail et les soins de la cultivatrice. A mesure que l'évolution économique avance, que les conditions de travail et les conditions de vente sont plus élevées, nous observons que la suprématie de l'aviculture comme mode d'exploitation spécialisée s'impose de plus en plus.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Westliche Länder kennzeichnen sich im allgemeinen durch eine ziemlich beständiges Ansteigen des Nationaleinkommens je Kopf der Bevölkerung. Ein Prozentsatz von 2% erscheint als eine akzeptable Norm zur Begriffsbildung.

Die Bevölkerungszunahme ist je Land verschieden und schwankt zwischen 0,5 und 1,3% pro Jahr.

Das allgemeine Lohnniveau bewegt sich mehr oder weniger parallel zur Entwicklung des Nationaleinkommens je Kopf.

Der Zuwachs der Bevölkerung und das Wachstum der Wirtschaft vollziehen sich in einem Prozess zunehmender Industrialisierung und Verstädterung. Die ländlichen Gebiete werden immer weiter erschlossen. Die agrarische Berufsbevölkerung geht zurück, sowohl relativ als absolut. Eine stets grössere Annäherung der Löhne und der anderen Arbeitsbedingungen zwischen der Landwirtschaft und der übrigen Wirtschaftszweigen ist im Gange und wird sich auch in der Zukunft fortsetzen.

2. Die Geflügelhaltung ist der Lieferant von Eiern und Fleisch. In manchen Ländern ist diese Art der Betätigung weitgehend örtlich konzentriert und zugleich in bestimmten, ziemlich spezialisierten Agrarbetrieben zur Entwicklung gelangt. Dagegen ist die Geflügelhaltung in anderen Ländern noch größtenteils eine Nebenbeschäftigung, welche in geringem Umfange neben anderen, für wichtiger gehaltenen Tätigkeiten ausgeübt wird.

3. Die Entwicklung der Nachfrage nach Eiern abhängig von dem Bevölkerungszuwachs, der Einkommensgestaltung und Preisstufe, und auch von Veränderungen in den Konsumgewohnheiten. Unter sonst gleichen Bedingungen steigt der Eierverbrauch mit der Bevölkerungszunahme.

Die Verstädterung (Urbanisation), der Eintritt der verheirateten Frau in das Wirtschaftsleben, usw., scheinen den Konsum von Eiern zu fördern. Die Entwicklung des Einkommens bietet einstweilen noch Vorteile für eine Steigerung des Eierverbrauches, wenn auch die Einkommenselastizität heute schon kleiner als 1 ist, und der Eierverbrauch demnach unter sonst gleichgebliebenen Verhältnissen um einen geringeren Prozentsatz zunimmt als das Einkommen je Kopf. Für die weiter entfernte Zukunft ist damit zu rechnen, daß ein Zeitpunkt erreicht wird, wo im Zusammenhang mit dem Erreichen eines Sättigungsgrades das Quantum des Eierverbrauches je Kopf gleichbleibend wird.

Die Zunahme des Wohlstandes hat gleichzeitig eine größere Qualitätsempfindlichkeit des Publikums zur Folge. Das bedeutet, daß ein steigender Prozentsatz des gesamten Eierkonsums aus hochwertigen Eiern bestehen wird, die wegen ihrer Frische, Versorgung und Verpackung höher bewertet werden und dadurch auch einen höheren Preis erzielen können.

Die Preiselastizität von Eiern ist noch wesentlich. Eine Senkung der Kosten von Erzeugung

und Verteilung von Eiern wird den Verbrauch anregen, wenn auch zum Teil auf Kosten der anderen Formen des Eiweisskonsums.

4. Die Entwicklung der Nachfrage nach Mastküken, usw., hängt ebenfalls von der Bevölkerungszunahme, der Einkommensgestaltung und dem Preisniveau ab, ferner auch von etwaigen Veränderungen in den Gewohnheiten der Verbraucher.

Die Einkommenselastizität für Fleisch von höherer Qualität darf heute noch höher veranschlagt werden als für Eier. Der Sättigungspunkt je Kopf liegt daher in der Zukunft weiter entfernt. Weiterhin muß beim Steigen des Wohlstandes und bei den Veränderungen der Arbeits- und Lebensgewohnheiten einen zunehmenden Interesse für eiweissreiche, aber an Kohlehydraten arme Nahrungsmittel Rechnung getragen werden. Das wird der Nachfrage nach dem weissen Fleisch von Mastküken und dergl. noch lange zugute kommen.

Als künftiges Bild des Absatzes ergibt sich für die Geflügelhaltung demnach eine allmähliche Verzögerung des Eierabsatzes unter gleichzeitiger Verschiebung auf das hochwertige Produkt, sowie ein allmähliches Übergewicht der Fleischproduktion.

5. Die Verstädterung und die Steigerung des Lohnniveaus fördern die Entwicklung neuer Kleinhandelsformen, wie z.B. die sog. "Supermarkets", die ein homogenes Angebot von Eiern in bequem zu hantierenden Mengen benötigen.

Der Absatz von Fleisch muß denselben Anforderungen genügen.

Bei Tiefkühlgeflügel, aber auch bei dem nicht-tiefgekühlten Produkt, ist die Bedeutung der "Marke" (und auch die für diese Marke durchgeführte Werbetätigkeit) nicht zu unterschätzen. Für die Tiefkühlware ist es erwünscht, daß ein vollständiges Sortiment (Geflügel, Fisch, Gemüse und Obst) geführt wird, wenn man aus der "Tiefkühlkette" den größtmöglichen Nutzen ziehen will.

6. Welchen Einfluß wird die oben dargelegte Wirtschaftsentwicklung auf die Geflügelzucht ausüben?

a. Hinsichtlich der Eier wäre zunächst zu bemerken, daß eine Verkürzung der Zeit zwischen dem Augenblick der Erzeugung und dem des Verbrauches wohl dringend notwendig ist. Diese Zeitspanne ist heute in der Regel noch recht lang, was natürlich der Qualität nicht zugute kommt.

Die Eier werden häufiger, eingesammelt werden müssen. Das absolute Ideal, von technischen Standpunkt aus betrachtet, ist die tägliche Weiterleitung des Eierstromes. Selbstverständlich muß auch den Kosten Rechnung getragen werden, die eine so frequente Weiterleitung mit sich bringen würde. Das wirtschaftliche Ideal kann also unter dem technischen liegen.

Konzentration von eierproduzierenden Betrieben auf kleinem Gebiet begünstigt die Möglichkeit einer häufigen Einsammlung und Weiterleitung nach den Sortierbetrieben.

Ein homogener Hühnerbestand von ziemlich großem Umfange je produzierender Betriebe ist hierfür eine weitere Vorbedingung. Die bisherigen Erfahrungen gestatten noch kein Urteil, ob Produktionsgruppen (Einheiten) von zirka 5000 Hühnern wirtschaftlich die beste Lösung darstellen.

Außerdem ist zu bedenken, daß je nach den verschiedenen örtlichen Umständen, mehrere Lösungen in Frage kommen können. In der einen Gegend wird z.B. im Hinblick auf die durchschnittliche Familiengröße die mehr traditionelle Art der Geflügelhaltung zu empfehlen sein, während in anderen Gegenden, wo der Mangel an Arbeitskräften stark fühlbar ist, die größere, mehr Kapital erfordernde Produktionseinheit den Vorzug verdient.

Die Spekulation in Eiern, die oftmals eine Verlängerung der Zeitspanne zwischen Erzeugung und Verbrauch zur Folge hat, wird geringer werden müssen, wenn die steigende Nachfrage nach dem hochwertigen Produkt befriedigt werden soll.

Für die Zukunft wird deswegen nach einer Organisationsform gesucht werden müssen, in welcher mit einem hochwertigen, gegendweise und je Betrieb konzentrierten Geflügelbestand schnell ein großer Strom von Eiern den Sortieranstalten zugeführt werden kann.

Diese Sortieranstalten werden ein hochwertiges Produkt – eventuelle neben einem anonymen Massenprodukt – in Standardeinheiten (beispielsweise von sechs Eiern), unter Handelsmarke und mit Datumstempel versehen, auf dem Markt bringen. Zwischen Sortieranstalt und Kleinhandel werden feste Beziehungen bestehen müssen. Der Kleinhandel muß mit der regelmässigen Zufuhr rechnen können, und zwar auf einer Preisbasis, die im Standardverhältnis zum Preis des anonymen Produktes steht. Die Sortieranstalt muß ihrerseits die

Sicherheit haben, daß ihr Marktprodukt nur während weniger Tage nach dem Zeitpunkt der Verpackung unter ihrem Namen verkauft wird.

Für die weitere Zukunft könnte man sich vorstellen, daß das anonyme Produkt ein unbedeutendes Handelsobjekt wird. Die oben erwähnte Preisbasis verliert dann ebenfalls ihre Bedeutung. Ideal für den Kleinhandel wäre eine ständige Zufuhr und ein gleichbleibender Preis während des ganzen Jahres. Zu diesem Zwecke müßte das Jahresschema der Eierzeugung ausgewischt werden.

b. Hinsichtlich der Produktion von Geflügel für die Fleischversorgung sei bemerkt, daß diese noch zum großen Teil in Betrieben geschieht, welche gleichzeitig Eier produzieren. Dennoch ist eine Entwicklung im Gange, bei der die Betriebe anfangen, sich speziell auf die Produktion von Mastküken zu verlegen.

Die Vermutung liegt nahe, daß in Ländern, wo der Spezialisierungsprozeß bereits zu einer vertikalen Arbeitsteilung geführt hat, wobei die Spezialbetriebe sich mit der Produktion von sog. "Broilers" befassen, eine Trennung zwischen eierproduzierenden Betrieben einerseits und Betrieben, die sich mit der Fleischproduktion befassen, andererseits Möglichkeiten und Vorteile bieten.

Die Wertsteigerung der Arbeit zwingt ja auch die produzierenden Betriebe zu weitgehenden Rationalisierungen, und es liegt auf der Hand, daß eine spezialisierte Wirtschaftsführung eine höhere Arbeitsproduktivität erreichen kann als die nicht spezialisierte.

Letztere Erwägung gilt im allgemeinen auch für die Frage, ob in Zukunft die geflügelzucht als eine geringfügige Nebenbeschäftigung betrieben werden kann, oder ob sie, wie es schon in manchen Ländern und Gebieten der Fall ist, größtenteils oder gänzlich spezialisierten Geflügelzuchtbetrieben zu überlassen sein wird.

Wir haben den Eindruck, daß das Eindringen städtischer Lebensgewohnheiten in ländlich bäuerliche Gegenden die oben erwähnte Nebenbeschäftigung – oftmals die Arbeit und Sorge der Bäuerin – stets weniger anziehend machen wird. Bei der jetzigen wirtschaftlichen Entwicklung, der verteuerung der Arbeitskräfte und den Erfordernissen für den Absatz der Erzeugnisse, sehen wir die Geflügelzucht stets mehr als eine spezialisierte Betriebsführung hervortreten.

DISCUSSIONS

Questioner: LE ROY (France)

Questions:

A. Comment peut-on harmoniser les énormes possibilités de production de l'aviculture moderne avec les besoins équilibrés de la consommation, compte tenu des autres productions animales?

Answer:

A. In our lecture we pointed out that although the absorptive capacity of the market is still rising rather steeply, the speed with which production increases or could increase is much greater still. We also stated that to ensure efficient production, the livestock on mixed farms must be considerably greater than that chiefly prevailing nowadays. This implies that production will have to be concentrated in a smaller number of farms than those actually engaged in poultry-keeping to-day.

This process can be left to the development of the market: excessive offers, low prices, thus a self-regulating market. On the other hand, there is the possibility of an official intervention which would appear rather attractive.

B. Que faut-il faire contre la contre propagande qui menace la production avicole, relativement au danger hypothétique de l'emploi des méthodes modernes d'élevage et d'alimentation? La production trop hâtive des broilers, et surtout l'emploi inconsidéré, sous prétexte de nouveauté à tout prix, de procédés scientifiques insuffisamment étudiés, doit retenir l'attention de spécialistes avicoles. En tout état de cause, la mise en harmonie des législations concernant les nourritures animales n'est-elle pas désirable?

Answer:

B. If the use of antibiotics and the like is counterindicated for public health reasons, poultry-keepers will have to desist from using them too.

However, the public health authorities can reasonably be expected to refrain from making any unfounded propaganda which would engender aversion with the public at large.

The duration of raising and the type of diet will obviously depend on the taste and the preference of the consumers. This implies that the decision will not be exclusively left to the foodstuff experts but also to the commercial experts.

THE PLACE OF MASS PRODUCTION AND CONTRACT FARMING IN EUROPEAN POULTRY PRODUCTION

O. BERGFLØDT

The first steps into contract production of broilers in the United States are reported to have taken place at the beginning of World War II. However, it was not until 1952 that a substantial number of contracts were offered. Since then there has been a very rapid development and it is estimated that at present approximately 95 per cent of all broilers are produced on some type of integrated basis.

Another feature of U.S. broiler production has been the steady and rapid increase in total output – 1,700 million birds in 1958 as against 140 million in 1940. At the same time production has become more specialized. The number of farmers producing for sale decreased from 2.5 million in 1939 to 1 million in 1954 and broiler broods now average 10,000 birds in many States. It is recognized that when the latest management techniques are adopted, broods of 25,000 birds will become a commonplace farm-family operation.

Although far from being as widespread as is the case for broilers, contract farming and specialization are making headway in U.S. egg production too. Farm flocks of 200 to 300 hens are disappearing and commercial flocks often amount to 5,000 birds or more.

At its last Session, held a fortnight ago, the IFAP European Committee had before it a report on mass production and contract farming in the European poultry and pigmeat industry. This report was prepared by the Secretariat on the basis of replies to a questionnaire which we had circulated and on information obtained during a visit to some European countries. Unfortunately, not all countries approached supplied us with information. This is mainly explained by two facts. Firstly, so far not much attention has been paid to new developments. Secondly, there is an almost complete lack of relevant statistics. I want to take this opportunity to put forward a plea for development of this kind of statistics and an improvement in the basic information available.

Coming now to the findings of our survey I am very sorry, Mr. Chairman, that I was unable to submit until recently the Summary for which you had asked.

In our survey it was concluded that throughout Western Europe most egg production is still conducted on traditional lines and it is common to speak of it as a

small farm enterprise. Statistics from some of the countries studied, however, seem to indicate that egg production is concentrated less on such farms than expected. In Denmark and the United Kingdom for example, the percentage of farms keeping hens is highest for the medium-sized groups and the number of hens per flock increases in proportion to the cultivated area of the farm.

So far there are no signs of any significant number of farms discontinuing egg production. In most countries, however, a trend towards increasing the number of hens per commercial flock may be observed while some others have cut down production to cover only specialized and large-scale producing units have emerged, either on large farms where production of eggs (and grain) replaces milk production, or in undertakings started by non-farm interests – mostly as a sideline to other activities. Small farms do not seem to participate to a significant extent in such large-scale production.

Contract farming is reported to be unknown in such countries as Finland, Ireland, and the Netherlands while in others some contracts with limited provisions have been entered into during recent years. Though not yet of any great importance it is expected that contract farming will before long develop rapidly in the United Kingdom. Recent developments seem to indicate that the main integrators in that country will be packing stations run by non-farm interests which contract with hatcheries, manufacturers of equipment, feed suppliers, and groups of farmers. The idea of producers themselves taking the lead in the integration process has gained momentum and some progress in this direction has been made.

Though a significant part of Western Europe's output of poultry meat is still a by-product of egg production the constant rise in total output can be traced back to the very rapid increase in production of broilers now taking in a number of European countries.

Developments in the broiler industry differ from one country to another. While Norway's production is still at the experimental stage broiler production in the United Kingdom has expanded from 5 to 100 million birds annually in the course of the last seven years and now accounts for approximately 70 per cent of total production of poultry meat. In Denmark, broilers enjoy a similar share of total output. Other countries where broilers account for a substantial part of total output are Belgium and the Netherlands.

While poultry meat from cocks of laying breeds is still produced along traditional lines, often as a sideline to egg production, broilers have to a large extent been a fairly specialized industry from the very beginning. Due to the heavy competition from broilers, cocks of laying breeds are increasingly being killed rather than fed. Hatching of chicks (for broilers) has become a highly specialized and large-scale enterprise mostly run by non-farm interests. It is not unusual to find American firms, partly supported by national interests, engaging in such undertakings in some European countries (Italy for example).

Though the bulk of broilers are raised on farms, in some countries non-farm in-

terests take a very active part in production. In Denmark, West Germany, and Sweden for example, industrial firms, private slaughterhouses, and others have started their own production on a very large scale. There are individual examples of output amounting to 1.5 million birds per year. A different position prevails in Belgium where large-scale units outside agriculture are rare but where quite a number of non-farmers (mainly retired people) produce for sale and account for approximately $\frac{1}{3}$ of total output.

Based as it is on purchased feed, broiler production on farms is of necessity an integral part – however specialized – of other farming activities. Though a number of farmers in the broiler industry keep broods of 1,000 to 3,000 birds, broods amounting to 5,000 to 10,000 birds seem to be common. A limited number of farmers have gone into really large-scale production keeping broods of 20,000 to 30,000 birds.

As a general rule broiler production is to be found on small and medium-sized farms – with the exception of Ireland where it is reported that production is mainly undertaken by larger farms. In some countries, however, there appears to be a tendency for the larger farms to enter the industry on a large-scale basis.

With respect to production techniques applied by farmers there is a tendency to replace the old barn and home-made equipment by specially designed and standardized means of production – housing and all forms of technical equipment. It appears from this that most farmers have found it desirable to concentrate on broods of 5,000 to 10,000 birds – a number which also seems to be favoured by off-farm integrators.

The extent of contract farming in broiler production differs greatly from country to country. In Ireland for example it is unknown and in Denmark and the Netherlands only a insignificant proportion of farmers producing broilers have signed up for contract production. In the United Kingdom on the other hand the bulk of broilers are produced under contract.

There are also differences between the non-agricultural interests contracting with farmers and in the terms of contract they offer. In the Continental countries it appears that private feed suppliers, large industrial firms, and private slaughterhouses are the main integrators. The most usual form of contract used includes:

1. Chicks and feed on credit – sometimes combined with a guaranteed price per bird related to the price of concentrates;
2. A fixed wage per bird cared for (the integrator supplying and paying for chicks feed, etc.).

In the United Kingdom, on the other hand, non-farm integrators are mainly private packing stations and multiple retailers which in general offer more elaborate contracts than those commonly used on the Continent. Such contracts usually provide for the purchase of housing and equipment from designated suppliers; for the supply of a regular specified quantity of feed and chicks by specific compoun-

ders and hatcheries; and for the sale of all broilers to a packing station named by the integrator. It is common for the integrator to provide credit.

There are two types of integrated enterprises controlled by producers in the United Kingdom. First, there are broiler groups which operate a centralized marketing policy selling their produce either to the Fatstock Marketing Corporation or to private processors. The second type, which is rather less important than the group system, is operated by producer co-operatives and offers contracts and facilities to those offered by private packers.

Except for a local feed supply co-operative in the Netherlands, there is no evidence that farm co-operatives in Continental Europe offer production contracts to members. This does not mean that all farm co-operatives connected with broiler production limit their activities to their basic responsibilities. In Denmark for example farm organizations advise members on every aspect of production and in the Netherlands they try to improve production techniques and to stimulate some degree of specialization in broiler production by creating local groups of broiler producers, providing information on production techniques, and supplying farmers with complete equipment for production.

There appear to be no special laws or regulations with respect to contract farming. It appears, however, that some countries operate schemes aimed at preventing or discouraging mass production. In the Netherlands specific limits are set on the number of layers that may be kept per farm in the different size groups (maximum 750 laying hens) or by non-farmers (maximum 50). Switzerland applies a system requiring permission to establish or extend poultry farms. In Norway farms in the 1–15 ha. size group obtain a rebate (repayment of levy) on concentrates for up to 125 layers.

There seems to be no doubt that agriculture is going to experience more mass production and contract farming in the poultry sector than it has so far. Replacement of the traditional pattern of trade by large supermarkets and powerful chain stores, and adoption of new production techniques in agriculture itself, are only two of the forces encouraging such developments. In broilers, for example, mass production and contract farming are expanding very rapidly and there are no signs of any slow down.

Though no significant changes have taken place in the egg sector, it seems safe to assume that the trend towards larger units and contract farming found in some countries, will become more general in Europe if left to its own devices. As egg production has always been an integral part of farm activities, any development is bound to proceed more slowly than in the broiler industry which is new and not encumbered with tradition.

Whatever the reasons it can further be assumed that commercial production of agricultural commodities by non-farm interests will tend to expand. This is already happening in the broiler industry and such a trend is already evident with respect to eggs.

So far none of the farm organizations have taken a clear-cut stand with respect to the developments under review here. In general, however, farm organizations are opposed to large-scale production outside agriculture. The Scandinavian farm organizations in particular appear to have strong feelings in this respect. Though most farm organizations are in favour of poultry production as an integral part of mixed farming, they appear gradually to be accepting specialized and larger units as a necessary adaptation to changing circumstances. This is most pronounced with respect to broilers. Farm organizations in the United Kingdom seem to be most advanced in this field.

In the majority of countries there is some opposition from farm organizations to contract farming where non-farm interests are involved. This is natural in those countries where co-operative marketing is an established farm organization policy. Farm organizations in some countries (for example Norway and Sweden) are determined to take the lead in these changing circumstances. They have appointed special committees to study developments in mass production and contract farming, possible repercussions thereof on agriculture, implications for their agricultural policy, and how agriculture and its organization can best meet the challenge.

Some farm co-operatives in Europe have already expanded their service to members to meet the new requirements and the National Farmers' Union of England and Wales now advises its members with respect to terms of contract.

So far, Mr. Chairman, I have given a summary of the findings of our survey. I shall now proceed to give my personal view of these new developments although the time available does not allow for any detailed examination of the problems involved. I shall first deal with mass production.

Because of changes in production techniques and marketing methods a process which has been very rapid in recent years and which is likely to continue, I think we all agree that agriculture would benefit from more specialization in production. There are, however, differing views with respect to the extent of specialization desired and some people go so far as to advocate "Factory" production of commodities such as eggs, broilers, and pigmeat. It should be stressed that any specialization, be it in poultry, milk, grain, or other products, is a specialized but integral part of farming activities. The farmer himself knows that pretty well. For him the problem is how he should make use of production resources available – land, capital, and manpower.

As our report concluded, there has been some expansion in commercial production of poultry products outside agriculture recently and this will probably continue as a result inter alia of production being increasingly based on purchased feed and manpower being replaced by technical equipment.

There are four factors which we should keep in mind when considering this particular development. The first one is that per capita income is lower in agriculture than in other comparable sectors of the economy. Secondly, there seems to be no

room for an over-all expansion of Western Europe's production of farm products (except to cover increase needs resulting from a growing population). Thirdly, agriculture in Western Europe has unused production capacity – specially for manpower. Finally, European agriculture is characterized by the family farm unit which necessitates intensive production, such as conversion of feed into animal products, to obtain a reasonable standard of living.

I believe these four points justify the conclusion that commercial production of farm products outside agriculture does not ease the European farm problem but deprives agriculture of part of its employment and income possibilities. Such a situation benefits neither agriculture nor the community. Neither do I believe that “factories” inside agriculture are compatible with the over-all interests of that industry. Therefore, Mr. Chairman, I am in favour of counteracting such developments – if necessary by appropriate legislation. I should add, however, that any measures applied inside agriculture itself must leave room for desirable developments to take place – we must avoid retaining outdated production patterns.

I shall now proceed with some remarks on contract farming. There is probably no doubt that the first farmers to take advantage of contract farming with non-farm interests draw some benefit from it in the beginning. I am convinced, however, that if the development of contract farming is left to its own devices sooner or later undesirable effects will appear for agriculture. One possibility is that production will expand faster than effective demand – thereby adversely affecting prices.

Secondly, as soon as the saturation point is reached the farmer will be negotiating from a position of weakness – he will be up against the situation always experienced by unorganized agriculture in times of over-production: “take it or leave it”. This brings me to the point that under such conditions commercial enterprises which do not necessarily have the long-term interests of agriculture at heart may exert undue control over the industry. Neither should we forget that contract farming affects the farmer's highly prized independence.

Having said this, I want to stress that I am not denying that contract farming can have its advantages under certain circumstances. I do not therefore believe that contract farming should be condemned now and forever. What I want is to see that if contract farming has come to stay it should remain under farmer control. There are possibilities such as bargaining societies; farm organizations could supervise terms of contract or bargaining directly with the integrators. Another possibility is to introduce appropriate legislation. But such actions will certainly not nullify all the disadvantages inherent in contract farming.

Nevertheless, I feel that agriculture has its best marketing tools in its own co-operatives –(societies which to some extent offer their members the same services as non-farm integrators. Moreover, contract farming by non-farm integrators may become a threat to farmer co-operatives if the latter do not follow up and try to meet those needs for which farmers enter contracts, and adapt their marketing practices to the new developments in the marketing sector.

Finally, Mr. Chairman, it is vital for the sake of agriculture to delve deeply into the problems I have dealt with here and to develop a sound policy – a policy which serves the over-all interests of agriculture and the people making their living in that sector of the economy.

SUMMARY

EGGS

1. Throughout Western Europe most egg production is still conducted on traditional lines and it is common to speak of it as a small farm enterprise. Statistics from some countries, however, seem to indicate that egg production is concentrated less on such farms than expected.

2. In most countries a trend towards increasing the number of hens per commercial flock may be observed while some others cut down production to cover only the family's own requirements for eggs. During recent years some specialized and large-scale producing units have emerged, either on large farms where production of eggs (and grain) replaces milk production, or in undertakings started by non-farm interests. Small farms do not seem to participate to a significant extent in such enterprises.

3. Contract farming is unknown in such countries as Finland, Ireland, and the Netherlands while in others some contracts with limited provisions have been entered into during recent years. It is expected that contract farming will before long develop rapidly in the United Kingdom. Recent developments seem to indicate that the main integrators in that country will be packing stations run by non-farm interests which contract with hatcheries, manufacturers of equipment, feed suppliers, and groups of farmers. The idea of producers themselves taking the lead in the integration process has gained momentum and some progress in this direction has been made.

POULTRY MEAT

4. Though a significant part of Western Europe's output of poultry meat is still a by-product of egg production the constant rise in total output can be traced back to the very rapid increase in production of broilers. Developments in the broiler industry differ from one country to another. While Norway's production is still at the experimental stage broiler

production in the United Kingdom has expanded from 5 to 100 million birds annually in the course of the last seven years and now accounts for approximately 70 per cent of total production of poultry meat.

5. While poultry meat from cocks of laying breeds is still produced along traditional lines, often as a sideline to egg production, broilers have to a large extent been a fairly specialized industry from the very beginning. Hatching of chicks (for broilers) has become a highly specialized and large-scale enterprise mostly run by non-farm interests. It is not unusual to find American firms, partly supported by national interests, engaging in such undertakings in some European countries (Italy for example).

6. Though the bulk of broilers are raised on farms, in some countries non-farm interests conduct their own production on a very large scale. There are individual examples of output amounting to 1.5 million birds per year. Though a number of farmers in the broiler industry keep broods of 1,000 to 3,000 birds, broods amounting to 5,000 to 10,000 birds seem to be common. A limited number of farmers have gone into really large-scale production keeping broods of 20,000 to 30,000 birds.

7. With respect to production techniques applied by farmers there is a tendency to replace the old barn and home-made equipment by specially designed and standardized means or production – housing and all forms of technical equipment. It appears from this that most farmers have found it desirable to concentrate on broods of 5,000 to 10,000 birds – a number which also seems to be favoured by off-farm integrators.

8. Contract farming in broilers is unknown in Ireland, Denmark and the Netherlands only an insignificant proportion of farmers producing broilers have signed up for contract production. In the United Kingdom on the other hand the bulk of broilers are produced under contract.

9. There are also differences between the non-agricultural interests contracting with farmers and in the terms of contract they offer. In the Continental countries private feed suppliers, large industrial firms, and private slaughterhouses are the main integrators. The most usual form of contract used includes: (1) chicks and feed on credit – sometimes combined with a guaranteed price per bird; (2) a fixed wage per bird cared for.

10. In the United Kingdom, on the other hand, non-farm integrators are mainly private packing stations and multiple retailers which in general offer more elaborate contracts than those commonly used on the Continent. Such contracts usually provide for the purchase of housing and equipment from specified suppliers; for the supply of a regular specified quantity of feed and chicks by specific compounders and hatcheries; and for the sale of all broilers to a packing station named by the integrator. It is common for the integrator to provide credit.

11. There are two types of integrated enterprises controlled by producers in the United Kingdom: (1) broiler groups which operate a centralized marketing policy selling their produce either to the Fatstock Marketing Corporation or to private processors; (2) producer co-operatives which offer contracts and facilities similar to those offered by private packers.

12. Except for a local feed supply co-operative in the Netherlands, there is no evidence that farm co-operatives in Continental Europe offer production contracts to members. This does not mean that all farm co-operatives connected with broiler production limit their activities to their basic responsibilities. In Denmark and the Netherlands, for example, farm organizations try to improve broiler production through an extensive advisory service.

LAWS AND REGULATIONS

13. There are no special laws or regulations with respect to contract farming. It appears, however, that some countries operate schemes aimed at preventing or discouraging mass production. In the Netherlands specific limits are set on the number of layers that may be kept per farm (maximum 750 laying hens) or by non-farmers (maximum 50).

Switzerland applies a system requiring permission to establish or extend poultry farms and in Norway farms in the 1–15 ha. size group

obtain a rebate (repayment of levy) on concentrates for up to 125 layers.

TRENDS

14. There seems to be no doubt that agriculture is going to experience more mass production and contract farming in the poultry sector than it has so far. Replacement of the traditional pattern of trade by large supermarkets and powerful chain stores, and adoption of new production techniques in agriculture itself, are only two of the forces encouraging such developments. In broilers, for example, mass production and contract farming are expanding very rapidly and there are no signs of any slow down.

15. Though no significant changes have taken place in the egg sector, it seems safe to assume that the trend towards larger units and contract farming found in some countries will become general if left to its own devices. As egg production has always been an integral part of farm activities, any development is bound to proceed more slowly than in the broiler industry which is new and not encumbered with tradition.

16. Whatever the reasons it can further be assumed that commercial production of agricultural commodities by non-farm interests will tend to expand. This is already happening in the broiler industry and such a trend is already evident with respect to eggs.

FARM OPINION

17. So far of the farm organizations have taken a clear-cut stand with respect to the developments under review here. In general, however, farm organizations are opposed to large-scale production agriculture. The Scandinavian farm organizations in particular appear to have strong feelings in this respect. Though most farm organizations are in favour of poultry production as an integral part of mixed farming, they appear gradually to be accepting specialized and larger units as a necessary adaptation to changing circumstances.

18. In the majority of countries there is some opposition from farm organizations to contract farming where non-farm interests are involved. This is natural in those countries where co-operative marketing is an established farm organization policy.

19. Farm organizations in some countries (for example Norway and Sweden) are determined to take the lead in these changing circumstances. They have appointed special committees to study developments in mass production and

contract farming, possible repercussions thereof on agriculture, implications for their agricultural policy, and how agriculture and its organizations can best meet the challenge.

RÉSUMÉ

OEUFS

1. Dans toute l'Europe occidentale, la production d'oeufs se fait toujours de la manière traditionnelle et on la considère habituellement comme une activité convenant aux petites exploitations. Les statistiques concernant certains pays semblent toutefois indiquer que la production d'oeufs n'est pas autant concentrée dans ces exploitations qu'on ne le pensait.

2. Dans la plupart des pays on constate une tendance à la diminution du nombre de poules par élevage commercial, tandis que d'autres réduisent leur production pour ne couvrir que les besoins de la famille en oeufs. Au cours de ces dernières années, certaines unités spécialisées produisant en grandes quantités ont été créées soit dans de grandes exploitations où la production d'oeufs (et de céréales) remplace celle du lait, ou dans des entreprises qui ont été établies par des intérêts étrangers à l'agriculture. Les petites exploitations ne semblent pas se livrer d'une manière appréciable à de telles activités.

3. L'élevage sous contrat est inconnu dans des pays comme la Finlande, l'Irlande et les Pays Bas tandis que dans d'autres pays, des contrats comportant un nombre limité de dispositions ont été conclus ces dernières années. On pense que l'élevage sous contrat ne tardera pas à se développer rapidement au Royaume-Uni. Des événements récents semblent indiquer que les principales entreprises intégrées de ce pays seront les stations d'emballage gérées par les intérêts non agricoles qui passent des contrats avec les accoueurs, les fabricants d'équipement, les fournisseurs d'aliments pour les animaux et des groupements d'agriculteurs. L'idée de demander aux agriculteurs eux-mêmes de prendre l'initiative de l'intégration commence à faire son chemin et certains progrès ont été faits dans cette direction.

VIANDE DE VOLAILLE

4. Bien qu'une part importante de la produc-

tion de viande de volaille de l'Europe occidentale soit encore un sous-produit de la production d'oeufs, l'augmentation constante de la production totale peut être imputée à l'essor très rapide de la production de poulets à rôtir. Dans l'industrie des poulets à rôtir la situation évolue différemment suivant les pays. Alors que la production de la Norvège n'en est encore qu'au stade expérimental, la production de poulets à rôtir au Royaume-Uni est passée de 5 à 100 millions de volatiles par an au cours des sept dernières années, et elle représente actuellement presque 70 % de la production totale de viande de volaille.

5. Alors que les coqs de races de pondeuses sont encore transformés en poulets de chair selon les méthodes traditionnelles, souvent à titre de complément de la production d'oeufs, les poulets à rôtir ont été dans une large mesure une production relativement spécialisée dès le début. L'accouage des poussins (pour les poulets à rôtir) est devenu une activité fortement spécialisée et de grande ampleur à laquelle se livrent surtout des intérêts non agricoles. Il n'est pas rare de trouver des entreprises américaines, soutenues en partie par des intérêts nationaux, qui se livrent à de telles activités dans certains pays européens (Italie par exemple).

6. Bien que la majeure partie des poulets à rôtir soient élevés dans des exploitations agricoles, dans certains pays des intérêts non agricoles ont entrepris leur propre production sur une très large échelle. Dans certains cas, la production atteint jusqu'à 1.500.000 oiseaux par an. Alors que dans l'industrie du poulet à rôtir, un certain nombre d'agriculteurs élèvent des basses-cours de 1.000 à 3.000 volatiles, les élevages de 5.000 à 10.000 ne sont pas rares. Un nombre limité d'exploitations ont commencé à entreprendre la production à une échelle très importante (20.000 à 30.000 volatiles).

7. En ce qui concerne les techniques de pro-

duction appliquées par les agriculteurs, on constate une certaine tendance à remplacer l'ancienne basse-cour et l'équipement fabriqué sur place par des moyens de production spécialement conçus à cet effet et normalisés—comme des poulaillers et toutes formes d'équipement technique. Il semble d'après cela que la plupart des agriculteurs ont jugé utile d'élever des élevages de 5.000 à 10.000 volatiles, nombre qui semble aussi en faveur chez les entreprises intégrées non agricoles.

8. L'élevage sous contrat des poulets à rôti est en Irlande, et au Danemark et aux Pays-Bas seule une proportion insignifiante des agriculteurs qui élèvent des poulets à rôti ont passé des contrats de production. En revanche, au Royaume-Uni, la majeure partie des poulets à rôti sont produits sous contrat.

9. Il y a aussi des différences entre les intérêts non agricoles qui passent des contrats avec les agriculteurs et les conditions de contrats qu'ils offrent. Dans les pays du continent, les fournisseurs privés d'aliments du bétail, les grosses entreprises industrielles et les abattoirs privés sont les principales entreprises à s'intéresser à la production intégrée. La forme la plus courante de contrat comprend généralement: (1) la fourniture de poussins et d'aliments à crédit, combinée parfois avec un prix garanti par volaille; (2) une rémunération fixe par volaille (2) une rémunération fixe par volaille élevée.

10. Au Royaume-Uni, en revanche, les entreprises intégrées non agricoles sont surtout des stations d'emballage privées et des magasins de vente au détail à succursales multiples qui en général offrent des contrats plus complets que sur le continent. Ces contrats comportent généralement l'achat du poulailler et de l'équipement à des fournisseurs déterminés, la livraison régulière d'aliments d'une qualité déterminée et de poussins par des élevages et des accouvoirs spécialement désignés, et la vente de la totalité des poulets à la station d'emballage désignée par l'entreprise. Il est fréquent que l'entreprise accorde des crédits.

11. Au Royaume-Uni, il existe deux types d'entreprises intégrées contrôlées par les producteurs: (1) des groupements de producteurs qui centralisent leurs ventes en vendant leurs produits soit à la Fatstock Marketing Corporation, soit à des entreprises privées; (2) des coopératives de producteurs qui offrent des

contrats et des facilités comme les entreprises privées.

12. A part une coopérative locale d'approvisionnement d'aliments du bétail aux Pays-Bas, il ne semble pas que sur le continent européen des coopératives agricoles offrent des contrats de production à leurs membres. Il ne s'ensuit pas que toutes les coopératives agricoles s'intéressant à la production de poulets à rôti limitent leurs activités à leurs responsabilités de base. Au Danemark et aux Pays-Bas, par exemple, les organisations agricoles d'améliorer la production de poulets grâce à une vulgarisation étendue.

LOIS ET RÉGLEMENTS

13. Il n'y a pas de droits ou règlements spéciaux gouvernant la production sous contrat. Cependant, certains pays ont mis en oeuvre des systèmes visant à empêcher ou à décourager la production en grande quantité. Aux Pays-Bas, on a limité le nombre de poules pondeuses que peut élever chaque exploitation (maximum 750 poules pondeuses) et les non agriculteurs (maximum 50). La Suisse applique un système exigeant l'octroi d'une autorisation pour créer ou développer des élevages avicoles et en Norvège, les exploitations de catégorie 1 à 15 hectares obtiennent un rabais (remboursement d'une taxe) sur les concentrés à concurrence de 125 poules.

TENDANCES

14. Il semble incontestable que l'agriculture va assister au développement de la production en grande série et de la production sous contrat dans le secteur de la volaille. Le remplacement de la structure commerciale traditionnelle par les énormes super-marchés et de puissantes chaînes de magasins, ainsi que l'adoption de nouvelles techniques de production dans l'agriculture sont deux des facteurs qui encouragent une telle évolution. Pour les poulets à rôti, par exemple, la production en grande quantité et l'élevage sous contrat se développent très rapidement et on ne constate aucun signe de ralentissement.

15. Bien qu'il n'y ait eu aucun changement appréciable dans le secteur des oeufs, il semble raisonnable de penser que l'augmentation du nombre des grosses unités et les progrès de l'élevage sous contrat que l'on note dans certains pays, se généraliseront si l'on ne fait rien pour y remédier. Comme la production d'oeufs

a toujours fait partie intégrante des activités agricoles, l'évolution se fera plus lentement que dans l'industrie des poulets à rôtir qui est de création récente et ne possède pas de traditions.

16. Quelles que soient les raisons de cet état de choses, on peut de plus estimer que la production en grandes quantités de produits agricoles par des intérêts étrangers à l'agriculture aura tendance à se développer. C'est ce qui se produit déjà dans l'industrie des poulets à rôtir et une telle tendance est déjà perceptible dans le domaine des oeufs.

OPINION DES MILIEUX AGRICOLES

17. Jusqu'à présent, aucune organisation agricole n'a adopté une position bien nette à l'égard des faits qui font l'objet de la présente étude. Cependant, d'une manière générale, les organisations agricoles sont opposées à la production agricole massive par des intérêts étrangers à l'agriculture. En particulier, les organisations agricoles scandinaves ont adopté une position très nette à cet égard. Bien que

pour la plupart des organisations agricoles, la production de volailles doit faire partie intégrante des activités des exploitations mixtes, elles semblent admettre progressivement la présence de plus grosses unités spécialisées car elles estiment nécessaire de s'adapter aux nouvelles conditions.

18. Dans la plupart des pays, les organisations agricoles font preuve de réticence à l'égard de l'élevage sous contrat lorsque des intérêts non-agricoles entrent en jeu. Cette attitude est normale dans un pays lorsque la vente par les coopératives est solidement implantée.

19. Les organisations agricoles de certains pays (Norvège et Suède, par exemple) sont résolues à prendre l'initiative en présence de cette situation nouvelle. Elles ont constitué des comités spéciaux chargés d'étudier les progrès de la production en grande série et de l'élevage sous contrat, leurs répercussions possibles sur l'agriculture et comment l'agriculture ainsi que ses organisations peuvent le mieux y résister.

ZUSAMMENFASSUNG

EIER

1. In ganz Westeuropa wird die Eierproduktion immer noch nach den alten Methoden durchgeführt und es ist üblich, hierbei von kleinen landwirtschaftlichen Unternehmungen zu sprechen. Die Statistiken einiger Länder scheinen aber anzuzeigen, daß die Eierproduktion viel weniger auf solche Unternehmungen konzentriert ist, als angenommen werden könnte.

2. In den meisten Ländern macht sich eine steigende Tendenz bemerkbar, wonach entweder in den für den Handel bestimmten Hühnerbeständen die Zahl der Hennen vergrößert oder die Produktion auf den Eigenbedarf beschränkt wird. In den letzten Jahren sind einige in Großproduktion spezialisierte Betriebe entstanden, und zwar entweder auf großen landwirtschaftlichen Unternehmen, die die Milchproduktion durch Eier- (und Getreide-) produktion ersetzt haben, oder in von nicht-landwirtschaftlichen Interessenten errichteten Betrieben. Bauernbetriebe scheinen sich nur in unbedeutendem Ausmaß an diesen Unternehmungen zu beteiligen.

3. Vertragsgemäße landwirtschaftliche Pro-

duktion ist in Ländern wie Finnland, Irland und den Niederlanden ganz unbekannt, während in anderen Ländern in den letzten Jahren einige Verträge mit beschränkten Bedingungen abgeschlossen wurden. Im Vereinigten Königreich wird für die nahe Zukunft mit einem großen Aufschwung der vertragsgemäßen landwirtschaftlichen Produktion gerechnet. Die Entwicklung der letzten Zeit scheint darauf hinzuweisen, dass die Initiative in diesem Land hauptsächlich von nicht-landwirtschaftlichen Unternehmern unterstehenden Versandhäusern ausgehen wird, die mit Brutanstalten, Fabrikanten von Ausrüstungsmaterial, Futtermittellieferanten und landwirtschaftlichen Gruppen Verträge abschliessen. Die Tendenz daß Produzenten selbst die Führung in diesem Integrationsprozeß übernehmen, wird stetig größer und Fortschritte in dieser Richtung können verzeichnet werden.

SPEISEGEFLÜGEL

4. Obzwar immer noch ein Großteil des westeuropäischen Speisegeflügels nur ein Nebenprodukt der Eierproduktion ist, kann der stete Anstieg in der Gesamtproduktion auf ein sehr

schnelles Anwachsen der Broiler-Produktion zurückgeführt werden. Die Entwicklung in der Broiler-Produktion ist in allen Ländern verschieden. So ist zum Beispiel Norwegens Produktion immer noch im Versuchsstadium, während die englische Broilerproduktion in den letzten sieben Jahren von 5 Millionen auf 100 Millionen Stück jährlich gestiegen ist und nunmehr ungefähr 70% der Gesamtproduktion von Speisegeflügel darstellt.

5. Während Hahnenfleisch von Brutscharen noch mit traditionellen Methoden und zwar oft als Nebenprodukt der Eierproduktion erzeugt wird, war die Broilerindustrie von Anfang an ein ziemlich spezialisiertes Fach. Das Ausbrüten von Küken (für Broilers) ist zu einer außerordentlich spezialisierten, von nicht-landwirtschaftlichen Interessenten geleiteten Großunternehmung geworden. In manchen europäischen Ländern findet man häufig amerikanische Firmen, die manchmal mit nationaler Beteiligung solche Unternehmungen aufgebaut haben (z.B. in Italien).

6. Obwohl der Großteil der Broiler von landwirtschaftlichen Betrieben gezüchtet wird, besitzen in manchen Ländern nichtlandwirtschaftliche Interessenten ihre eigene Großerzeugung. Manche dieser Unternehmungen weisen eine jährliche Produktion von 1,5 Millionen Stück auf. Obzwar manche Landwirte in der Broiler-Industrie Bestände von 1,000 bis 3,000 Stück haben, scheinen Bestände von 5,000 bis 10,000 Stück nichts Ungewöhnliches zu sein. Eine gewisse Zahl von Landwirten hat wirkliche Großproduktionen mit Beständen von 20,000 bis 30,000 Stück eingeführt.

7. Im Hinblick auf die von den Landwirten angewandten Produktionsmethoden zeigt sich eine Tendenz, die alten Scheunen und selbstgebastelten Anlagen durch speziell entworfene und standardisierte Produktionsmethoden – Hühnerställe und alle Arten von technischen Anlagen – zu ersetzen. Daraus wäre zu entnehmen, daß die meisten Landwirte es für am günstigsten erachten, sich auf Bestände von 5,000 bis 10,000 Stück zu beschränken und die gleiche Zahl scheint auch bei nichtlandwirtschaftlicher Initiative als die vorteilhafteste betrachtet zu werden.

8. In Irland und Dänemark ist vertragsgemäße Broiler-Produktion unbekannt, und die Zahl der niederländischen Broiler-Produzenten, die für vertragsgemäße Erzeugung von Broilern Kontrakte abgeschlossen haben, ist

unbedeutend. Im Vereinigten Königreich hingegen werden die meisten Broilers auf Vertrag produziert.

9. Unterschiede bestehen ebenfalls zwischen den verschiedenen nicht-landwirtschaftlichen Unternehmern, die mit Landwirten Verträge abschließen sowie zwischen den Bedingungen dieser Kontrakte selbst. In den kontinentalen Ländern sind private Futterhändler, große Handelsfirmen und private Schlachthäuser die wichtigsten Vertreter in diesem Integrationsprozeß. Die geläufigste Vertragsform umschließt: (1) Küken und Futter auf Kredit – manchmal in Verbindung mit einem garantierten Absatzpreis pro Stück Geflügel; (2) eine festgelegte Summe als Entgelt für die Aufzucht jedes Tieres.

10. Im Vereinigten Königreich hingegen sind es meistens die von nicht-landwirtschaftlichen Unternehmen geleiteten Versandhäuser und Filialgeschäfte, die im allgemeinen genauer definierte Verträge bieten, als es auf dem Kontinent üblich ist. Diese Verträge garantieren meistens den Kauf von Ställen und Ausrüstung von bestimmten Lieferanten; eine gewisse regelmässige Menge von Futtermitteln und Küken von bestimmten Futtermischungshändlern und Brutanstalten; und den Verkauf aller Broiler an vom Auftraggeber bestimmte Versandhäuser. Es ist auch üblich, daß der Auftraggeber Kredit gewährt.

11. Zwei Arten dieser neuen Unternehmungen werden im Vereinigten Königreich von den Produzenten kontrolliert: (1) Broilergruppen, die eine zentral gelenkte Absatzpolitik betreiben und ihre Produkte entweder an die Fatstock Marketing Corporation oder an private Verarbeiter verkaufen; (2) landwirtschaftliche Unternehmergenossenschaften, die ähnliche Verträge und Bedingungen bieten wie die privaten Versandhäuser.

12. Abgesehen von einer Futtermittelgenossenschaft in den Niederlanden weist nichts darauf hin, daß landwirtschaftliche Genossenschaften in Kontinentaleuropa ihren Mitgliedern Produktionsverträge anbieten. Das soll aber nicht heißen, daß alle landwirtschaftlichen Genossenschaften in der Broilerindustrie sich nur auf einen Wirkungskreis mit Elementarpflichten beschränken. In Dänemark und den Niederlanden z.B. versuchen landwirtschaftliche Genossenschaften die Broilerproduktion durch ausgedehnte Beratungsstellen zu heben.

GESETZE UND VERORDNUNGEN

13. Es gibt keine speziellen Gesetze und Verordnungen bezüglich vertragsgemäßer landwirtschaftlicher Produktion. In manchen Ländern scheinen aber Bewegungen zu existieren, die Massenproduktion zu verhindern oder zu erschweren versuchen. In den Niederlanden ist die Zahl der Bruthennen für landwirtschaftliche Unternehmen (höchstens 750 Bruthennen) und für Nicht-Agrarier (höchstens 50) genau festgelegt. In der Schweiz besteht ein System, wonach für die Errichtung oder Vergrößerung einer Geflügelwirtschaft Bewilligung eingeholt werden muß, und in Norwegen erhalten landwirtschaftliche Unternehmungen in der 1 bis 15 Hektargruppe bis zu 125 Bruthennen eine Ermäßigung (Rückerstattung der Gebühren) auf konzentrierte Futtermittel).

TENDENZEN

14. Es scheint kein Zweifel zu bestehen, dass im Geflügelsektor der Landwirtschaft eine erhöhte Massenproduktion und mehr vertragsgemäße landwirtschaftliche Produktion zu erwarten ist, als es bisher der Fall war. Die Großmärkte und bedeutender Filialgeschäfte, die den Platz der früheren Handelsformen eingenommen haben, und die in der Landwirtschaft neuerlich angewandten Produktionsmethoden sind nur 2 jener Faktoren, die schon eine solche Entwicklung begünstigen. So haben z.B. in der Broilerindustrie Massenproduktion und vertragsgemäße landwirtschaftliche Produktion einen grossen Aufschwung genommen und nichts weist auf einen eventuellen Rückgang dieses Prozesses.

15. Obwohl der Eierhandel bisher keine großen Veränderungen erfahren hat, kann wohl mit Sicherheit angenommen werden, daß die in manchen Ländern bestehende Tendenz zu größeren Einheiten und vertragsgemäßer landwirtschaftlicher Produktion allgemein stärker werden wird, wenn nicht in die natürliche Entwicklung eingegriffen wird. Da die Eierproduktion von jeher ein wesentlicher Bestandteil der Landwirtschaft war, wird die Entwicklung hier zwangsläufig langsamer vor sich gehen als in der Broilerindustrie, die neu und nicht von Traditionen gehemmt ist.

16. Was immer die Gründe dafür sein mögen, so kann auch damit gerechnet werden daß sich die kommerzielle Herstellung von landwirtschaftlichen Produkten durch nicht-landwirtschaftliche Unternehmer ausbreiten wird. In der Broilerindustrie ist es bereits eine Tatsache und im Eiersektor machen sich Zeichen der gleichen Tendenz bemerkbar.

LANDWIRTSCHAFTLICHE MEINUNGEN

17. Bisher hat keine der landwirtschaftlichen Organisationen zu den hier angeführten Entwicklungen eindeutig Stellung genommen. Im allgemeinen widersetzen sich landwirtschaftliche Organisationen einer Massenerzeugung außerhalb des landwirtschaftlichen Rahmens. Ganz besonders scheint es gegen das Gefühl der landwirtschaftlichen Organisationen in Skandinavien zu sein. Obwohl die meisten landwirtschaftlichen Organisationen dafür sind, daß die Geflügelproduktion einen wesentlichen Bestandteil der gemischten Landwirtschaften bilden soll, scheinen sie langsam zu der Einsicht zu kommen, daß große, spezialisierte Einheiten eine notwendige Entwicklung sind, die den veränderten Umständen Rechnung trägt.

18. In den meisten Ländern besteht eine gewisse Opposition gegen vertragsgemäße landwirtschaftliche Produktion, wenn nicht-landwirtschaftliche Unternehmer beteiligt sind. Für Länder, in denen genossenschaftlicher Verkauf eine traditionelle Absatzpolitik der landwirtschaftlichen Organisationen ist, ist das natürlich zu erwarten.

19. In einigen Ländern (z.B. Norwegen und Schweden) sind die landwirtschaftlichen Organisationen dazu entschlossen, im Zug der neuen Entwicklung die Führung zu übernehmen. Sie haben Sonderkommissionen damit beauftragt zu prüfen, wie sich Massenproduktion und vertragsgemäße Erzeugung entwickeln, welche Folgen sie in der Landwirtschaft haben können, welche Schlüsse für ihre landwirtschaftliche Politik daraus zu ziehen sind, und wie die Landwirtschaft und deren Organisationen den neuen Anforderungen am besten gerecht werden können.

DISCUSSIONS

Questioner: HARRISON, United Kingdom.

Question:

Should not European production be encouraged and surpluses bought by Governments as part of each countries aid to under development Nations?

N.B. "Part": Population increas will take care of all increases in indigenous production increases in the future.

Answer:

Replying to the question raised by Mr. HARRISON, I should first like to say that as long as a vast number of people in the economically less-developed countries are suffering from mal-nutrition because they lack the financial means to buy the food they need, the more advanced and prosperous countries, faced with surpluses of certain commodities, do not fulfill their responsibilities if they do not see to it that their food surpluses be utilized for the benefit of people in areas of greatest need.

A secondary effect of such aid would be an easing of the pressure on our markets – a result of which would be less need for price support measures introduced as safeguards against ill-effects resulting from overstocked markets.

The poorer people's need for food is a challenge to all prosperous countries. However, not all of the more advanced countries are producing over and above their domestic food requirement. It is obvious, therefore, that a program of aid should be undertaken and financed jointly by the well off nations. Such co-ordinated action has been strongly advocated by the International Federation of Agricultural Producers ever since it was set up shortly after World War II.

Possible multilateral actions in this field have been studied by inter-governmental organizations for years – and have remained at that stage. Recently, however, a new attempt at a multilateral approach was agreed upon by the UN General Assembly. This is certainly to be welcomed.

BROILER PRODUCTION

LE LOGEMENT DES POULETS

PAR R. PERO

INTRODUCTION

S'il faut en croire la variété des formules que l'on rencontre dans les élevages, le logement des poulets est un domaine qui ne paraît pas avoir beaucoup d'importance pour la plupart des aviculteurs.

L'expérience pratique porte à croire que n'importe quelle construction peut servir de poussinière, pourvu qu'elle ait quatre murs et un toit sous lequel on puisse mettre une éleveuse.

Le prix d'un poulailler dépend, souvent, davantage des ressources, de l'imagination ou de la fantaisie de l'éleveur, plutôt que de sa volonté de construire un bâtiment adapté aux exigences techniques et économiques de sa production.

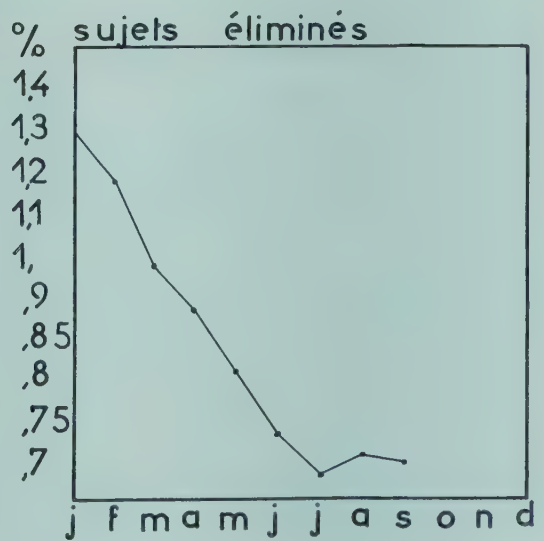
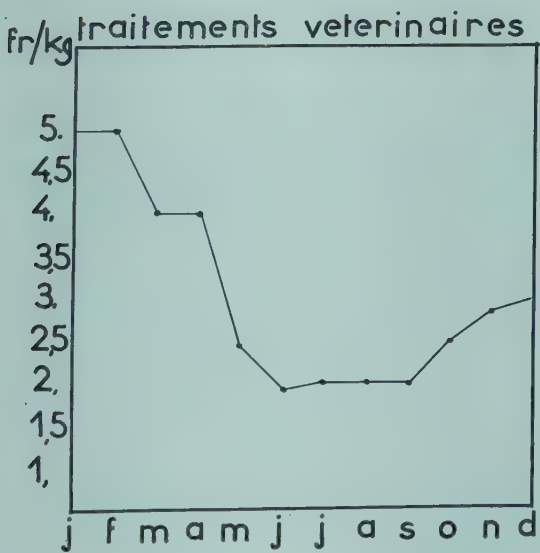
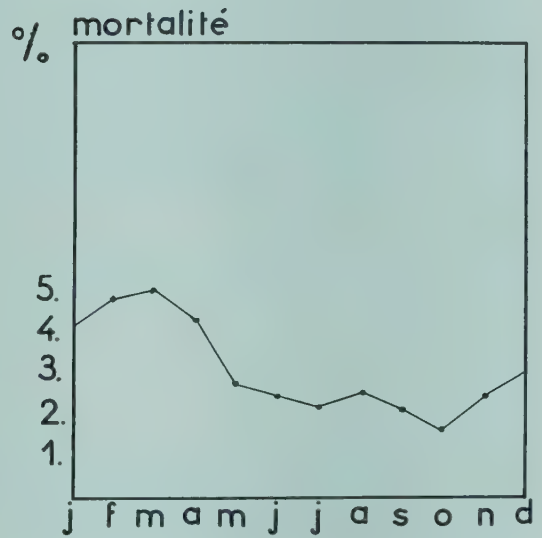
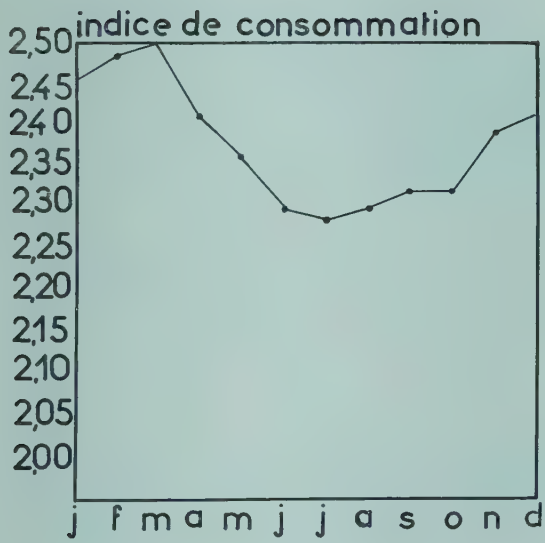
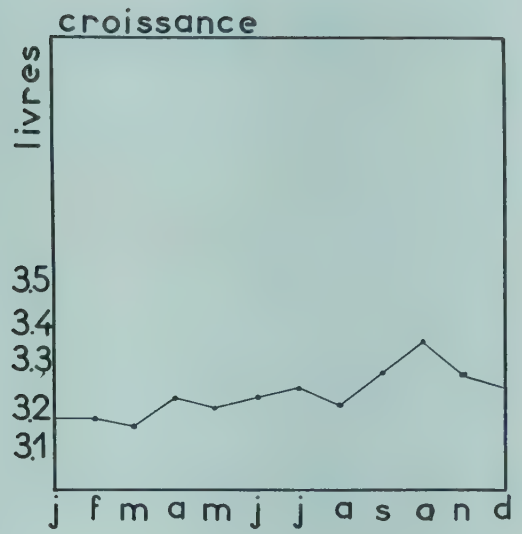
Ceci traduit en fait notre ignorance plus ou moins grande des conditions de milieu favorables à la croissance du poulet et à l'utilisation des nourritures qu'on lui distribue.

Il n'en résulte pas moins que l'organisation du logement représente en général la dépense la plus importante de toute entreprise avicole, et souvent la plus lourde de conséquences pour la réussite ou l'échec de l'élevage.

Il est difficile d'évaluer l'influence des conditions de logement sur le prix de revient du poulet; cependant deux chercheurs de l'Université de Maryland, CREEK et HELBACKA ont abordé ce problème en étudiant les variations saisonnières des résultats d'élevage pour 25 millions de broilers produits dans le Delmarva, la Georgie et l'Alabama en 1959: ils ont trouvé une différence de 20 p. 100 entre le revenu moyen et le revenu optimum par poulet, correspondant aux conditions climatiques les plus favorables. Ils en déduisent que cette proportion représente le manque à gagner de l'élevage du broiler dans la zone analysée, du fait d'une protection insuffisante des oiseaux contre l'influence défavorable des conditions climatiques pendant la mauvaise saison.

Il est probable que la production européenne subit un déficit encore plus important du fait de constructions inadéquates pour l'élevage du poulet.

Pour améliorer cette situation, il faudrait connaître les conditions de milieu favorables à la croissance du poulet en fonction de sa nature génétique et de son régime alimentaire.



Il faudrait ensuite savoir comment réaliser ces conditions en fonction de la situation climatique et économique de l'élevage.

Ces conditions préalables à l'organisation rationnelle d'une poussinière posent une quantité de problèmes difficiles, qui ont été à peine abordés, sur le plan technique et scientifique. C'est la raison pour laquelle en l'absence de lois ou de règles précises, on a donné à ces problèmes tellement de solutions différentes, inspirées par les circonstances, ou la fantaisie de chacun.

A ma connaissance, les seules recherches fondamentales dans ce domaine ont été faites par BAROTT et ses collaborateurs aux Etats-Unis, il y a une vingtaine d'années; ils ont étudié le métabolisme énergétique du poulet pendant la croissance et ses variations entre certaines limites de température et d'hygrométrie; ils ont aussi étudié l'influence du mode de distribution de la lumière sur la croissance.

Bien que remarquables et précieuses, ces expériences n'apportent cependant qu'une partie des réponses aux problèmes posés.

Depuis une dizaine d'années, sans doute à cause du développement considérable de la production du broiler, les techniciens américains s'intéressent davantage aux problèmes posés par le logement des poulets; les observations des éleveurs ont été coordonnées et des expériences assez nombreuses ont été faites pour vérifier l'influence de la construction et de l'aménagement intérieur des poussinières sur les résultats de l'élevage.

Ces études ont souvent un caractère pratique; nous en résumerons les conclusions en examinant successivement les différentes étapes de la construction d'une poussinière.

EMPLACEMENT

Si les éléments naturels du climat (soleil, pluie, vent, gelées) risquent d'être une cause de perturbation pour les conditions de milieu à l'intérieur de la poussinière, il semble logique de choisir, quand on le peut, un endroit abrité qui limite l'action de ces éléments.

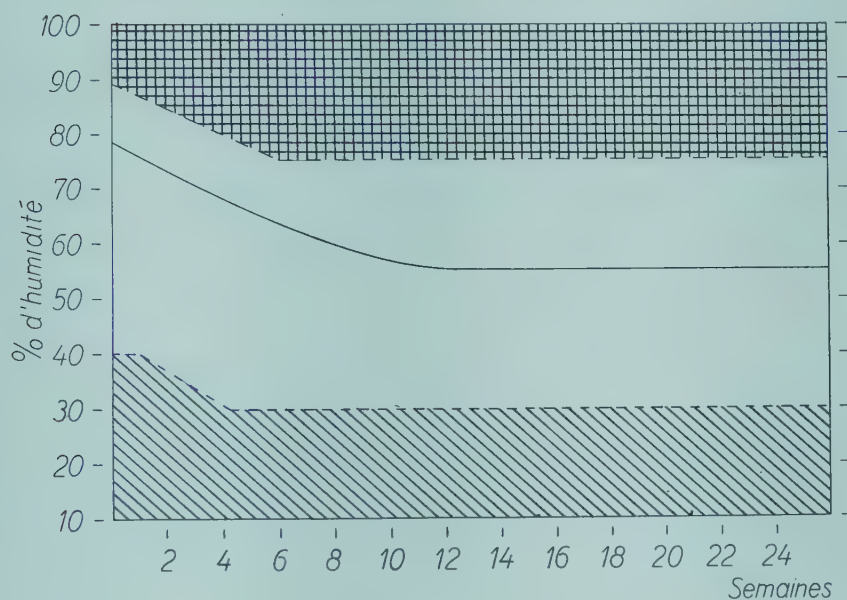
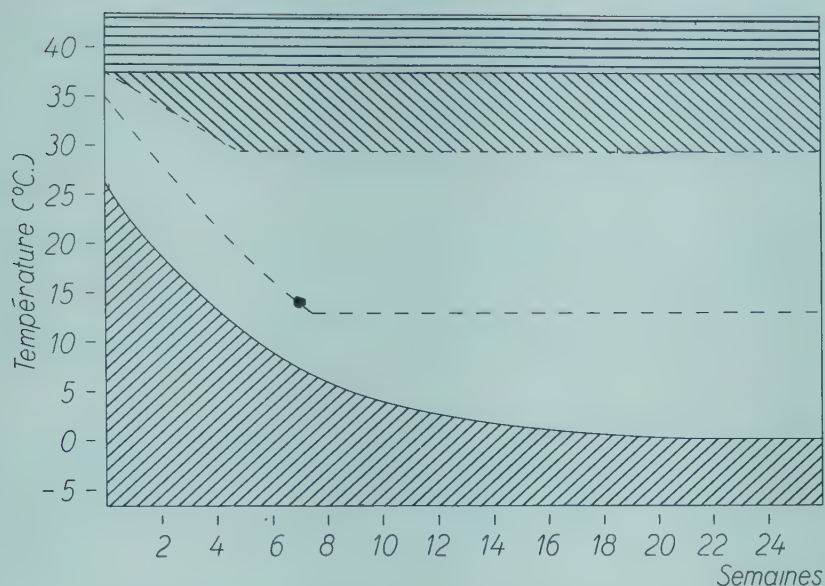
ORIENTATION

Le choix de l'orientation dépend généralement de la forme du bâtiment; s'il n'y a qu'une façade (avec un auvent), l'exposition Sud est la plus chaude en hiver et la moins chaude en été, à condition de calculer l'inclinaison et la longueur de l'auvent en fonction de l'inclinaison des rayons solaires.

S'il y a deux façades, l'habitude est d'en exposer une à l'Est et l'autre à l'Ouest pour obtenir une meilleure distribution de la lumière à l'intérieur du poulailler et pour faciliter la ventilation naturelle.

DIMENSIONS

La surface de la poussinière dépend du programme de l'exploitation et de l'effectif prévu par bâtiment: sur ce dernier point il n'y a pas de données précises.



Aux Etats-Unis, l'effectif le plus répandu est celui de 10000 poulets par bâtiment, mais ce chiffre augmente au fur et à mesure que l'élevage se mécanise; on a construit des poussinières pouvant contenir en même temps 50000 poulets.

Plusieurs expériences ont été faites pour vérifier l'influence de la densité de population sur le revenu de l'élevage: le plus souvent, on a essayé 10 ou 20 poussins par mètre carré (1 ou $\frac{1}{2}$ square feet par broiler): les auteurs concluent généralement que le revenu par poulailler augmente lorsqu'on augmente le nombre d'oiseaux, bien que la croissance diminue et que l'indice de consommation augmente légèrement. Il me semble opportun de préciser que ces conclusions supposent un contrôle efficace des conditions sanitaires et qu'il serait imprudent de les appliquer sans vérification à l'élevage européen dans lequel on recommande généralement de ne pas dépasser 10 poussins par mètre carré.

La largeur du bâtiment détermine généralement la forme du toit: on fait une seule pente si la largeur du bâtiment est inférieure à 7 m; on fait un toit à deux versants si la largeur varie de 8 à 15 m; la portée de 12,5 m (40 feet) est considérée comme la plus économique et la plus pratique pour l'organisation intérieure de la poussinière.

En fait le bâtiment le plus classique et le plus répandu aux USA, dans les régions de production du broiler, a 12,5 m de large sur 40 m de long; on y élève 5000 ou 10000 poulets, suivant la saison, le climat et les circonstances.

SOL ET FONDATIONS

Les deux solutions les plus fréquemment adoptées sont le sol en *terre* ou en *béton*; malgré ses avantages pour le nettoyage, la protection contre les rongeurs et contre la chaleur par temps chaud, les Américains considèrent qu'aucune expérience précise n'a démontré la supériorité des sols en béton, qui coûtent sensiblement plus cher que les sols en terre.

Tandis que les élevages importants adoptent généralement le sol en béton, les petits éleveurs restent partisans du sol en terre qui leur permet de faire un plus grand poulailler pour le même prix. Il en est à peu près de même en Europe.

Les fondations sont généralement en parpaings de ciment (2 ou 3 rangées superposées) ou en béton banché, suivant le prix de la confection et la résistance du sol.

LES MURS

Les murs sont presque toujours en bois, en briques creuses ou en parpaings de béton moulés, revêtus intérieurement de matériaux isolants; les experts estiment que le coefficient d'isolation de la paroi doit être supérieur à 1,6 (Nous rappelons que celui-ci est l'inverse du nombre de Calories dissipées à travers 1 mètre carré d'une paroi épaisse de 1 cm, pendant 1 heure, lorsque la différence de température de part et d'autre de la paroi est égale à 1°C). On trouvera dans le tableau ci-après la valeur du coefficient d'isolation de quelques matériaux usuels:

Coefficients d'isolation de quelques matériaux usuels dans la construction des poulaillers

$$k_i = \frac{1}{\text{Cal/cm/m}^2/\text{h}}$$

Air (inerte)	1,26	Brique creuse	0,32
Aluminium (tole)	0,66	Calcaire (pierre)	0,04
Amiante-ciment	0,4	Liège (particules)	0,76
Béton	0,08	Liège (plaque)	0,9
Bois comprimé	0,6	Papier	0,22
Bois (copeaux)	0,56	Sable (sec)	0,086
Bois (pin)	0,24	Sciure (bois)	0,3
Brique pleine.	0,08	Verre (fibre)	0,8

Le choix des matériaux pour la composition des parois dépend du prix, du climat,

du poids de la charpente et de la toiture, du caractère de l'élevage et du délai d'amortissement.

Le bois est plus souvent utilisé comme matériau principal dans les régions froides, la brique creuse et le parpaing dans les régions chaudes.

LE TOIT

C'est l'élément le plus important de la construction pour les échanges de température entre l'intérieur et l'extérieur. Il doit être au moins aussi bien isolé que les murs.

La forme du toit dépend habituellement de la largeur du bâtiment. Si celle-ci est inférieure à 7 mètres, on peut construire un toit à une pente; si elle est supérieure, il est plus simple et plus avantageux de construire un toit à deux pentes.

Dans ce cas, l'usage s'est répandu de pratiquer au faîte du toit, sur toute la longueur, une ouverture de 30 à 50 cm de large, surmontée d'un lanterneau; ce dispositif permet une ventilation naturelle efficace par temps chaud; l'ouverture peut être fermée par temps froid.

Parmi les matériaux les plus utilisés pour la couverture, citons: les plaques ondulées d'amiante-ciment (Asbestos), la tôle d'aluminium, ou le film d'aluminium sur un support de carton asphalté que l'on peut coller directement sur le bois.

Depuis quelque temps, les plastiques moulés ou stratifiés semblent offrir des possibilités nouvelles pour la couverture des poulaillers, notamment dans la construction de bâtiments sans fenêtres, où l'éclairage naturel se fait par le toit.

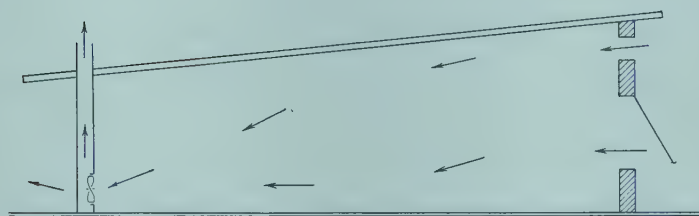
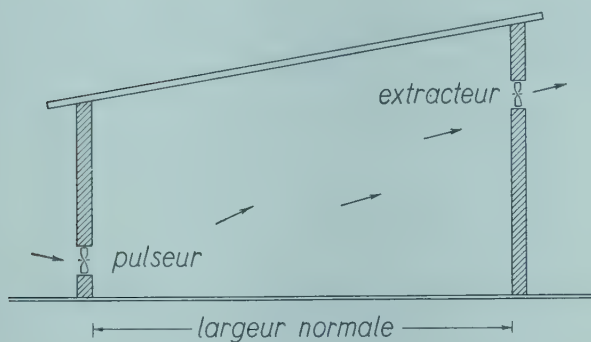
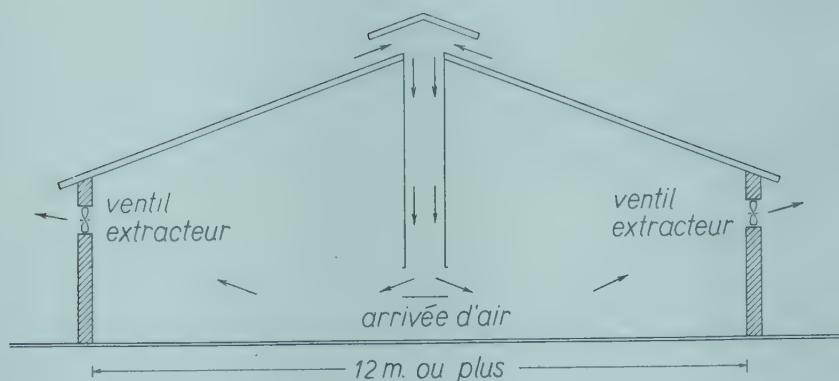
VENTILATION — ISOLATION

a. Normes théoriques

Le développement de l'élevage intensif a mis l'accent sur la nécessité d'organiser un renouvellement d'air convenable à l'intérieur des poulaillers, de manière à maintenir la température et l'hygrométrie dans des limites compatibles avec une croissance et un état de santé satisfaisants.

Ce sont les expériences de BAROTT (en 1938 et 1946) sur le métabolisme énergétique du poulet en croissance et sur les échanges gazeux en fonction de la température qui ont fourni les références indispensables à la détermination des coefficients de ventilation et d'isolation des poulaillers.

A partir de ces références, OLIVER, en 1950, a calculé le volume d'air à renouveler dans un poulailler isolé ($k_i = 1,8$) en fonction de la température extérieure et du poids des animaux logés si l'on désire maintenir à l'intérieur une température voisine de 15° et une hygrométrie inférieure à 80%. Ce volume peut varier de 40 dm³ par kg de poulet et par minute (1 cfm/pound) pour une température extérieure de 0° (32°F), à 100 dm³ par kg de poulet et par minute (2,5 cfm/pound) pour une température extérieure de 30° (86°F).



Dans une étude publiée au début de 1960, Van ALBADA a déterminé par le calcul (toujours à partir des données de BAROTT) l'incidence du nombre de poulets par m^2 sur la ventilation et l'isolation d'un poulailler.

Je signale tout particulièrement cette étude à tous ceux que préoccupe la détermination rationnelle de l'isolation et de la ventilation des poulaillers.

Cette étude met en relief que le rôle principal de la ventilation est d'éliminer l'excès d'humidité en hiver et l'excès de chaleur en été; le calcul montre en effet que l'élimination du gaz carbonique et l'apport d'oxygène indispensable aux poussins peuvent être obtenus en renouvelant seulement deux fois par heure le volume d'air intérieur de la poussinière.

VAN ALBADA aboutit aux conclusions suivantes:

1. Pour maintenir à l'intérieur d'une poussinière une température voisine de 15° et une hygrométrie inférieure à 80 % en hiver, sous nos climats, il est indispen-

sable que la valeur moyenne du coefficient d'isolation pour l'ensemble des parois de la poussinière soit supérieure à 1,63 (0,6 Cal/m²/heure).

2. Il faut prévoir, dans ces conditions, un renouvellement de l'air intérieur du poulailler de 7 à 10 fois par heure en hiver, et de 30 fois par heure en été.
3. Le calcul montre que de meilleurs résultats peuvent être obtenus en hiver avec 20 poussins par m², lorsque le coefficient d'isolation est de 2,5 et le renouvellement 7 fois par heure.

Ce résultat s'explique par l'élévation de la température intérieure, consécutive au dégagement de chaleur par les poussins, qui augmente la tension de vapeur d'eau dans l'air ambiant. Il suppose évidemment un contrôle efficace des conditions sanitaires.

Il serait souhaitable de vérifier, par l'expérience, la validité de ces conclusions théoriques.

b. Réalisation pratique

En plus des normes théoriques précédentes, la réalisation pratique d'un système de ventilation efficace dépend étroitement de la forme, des dimensions, des matériaux et de la situation climatique de la poussinière. Chaque cas particulier doit donc être étudié séparément.

Il a déjà été publié de nombreuses indications à ce sujet. Dans une étude récente, Marie-José BOIVIN a fait le point des règles à respecter pour obtenir des résultats satisfaisants; j'en résumerai les observations:

Les arrivées d'air frais doivent être situées de préférence du côté des vents dominants.

Les évacuations d'air vicié doivent être situées du côté opposé au vent dominant. Les niveaux des entrées et des sorties d'air peuvent varier suivant les saisons, il faut prévoir des ouvertures à différentes hauteurs.

Il faut éviter d'orienter les courants d'air froids sur les animaux.

Il vaut mieux que l'air se renouvelle à vitesse régulière et modérée

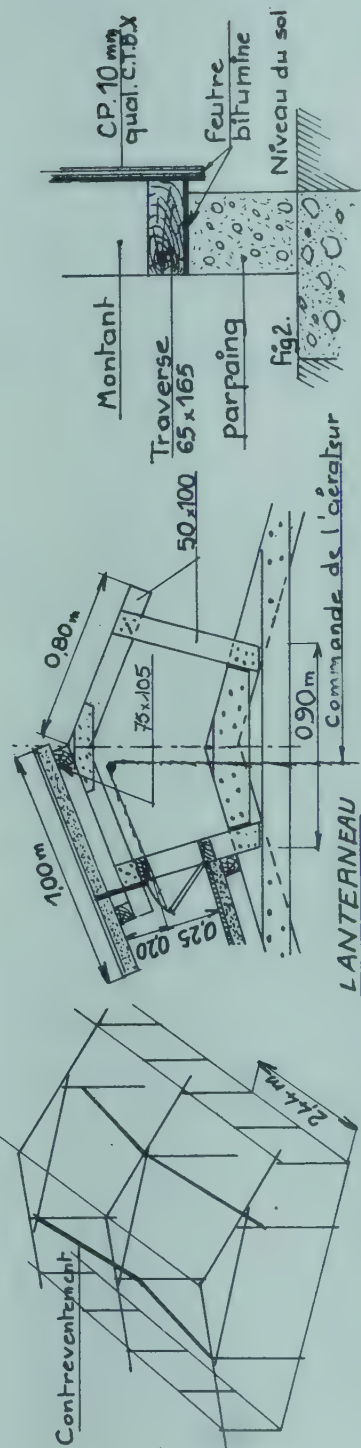
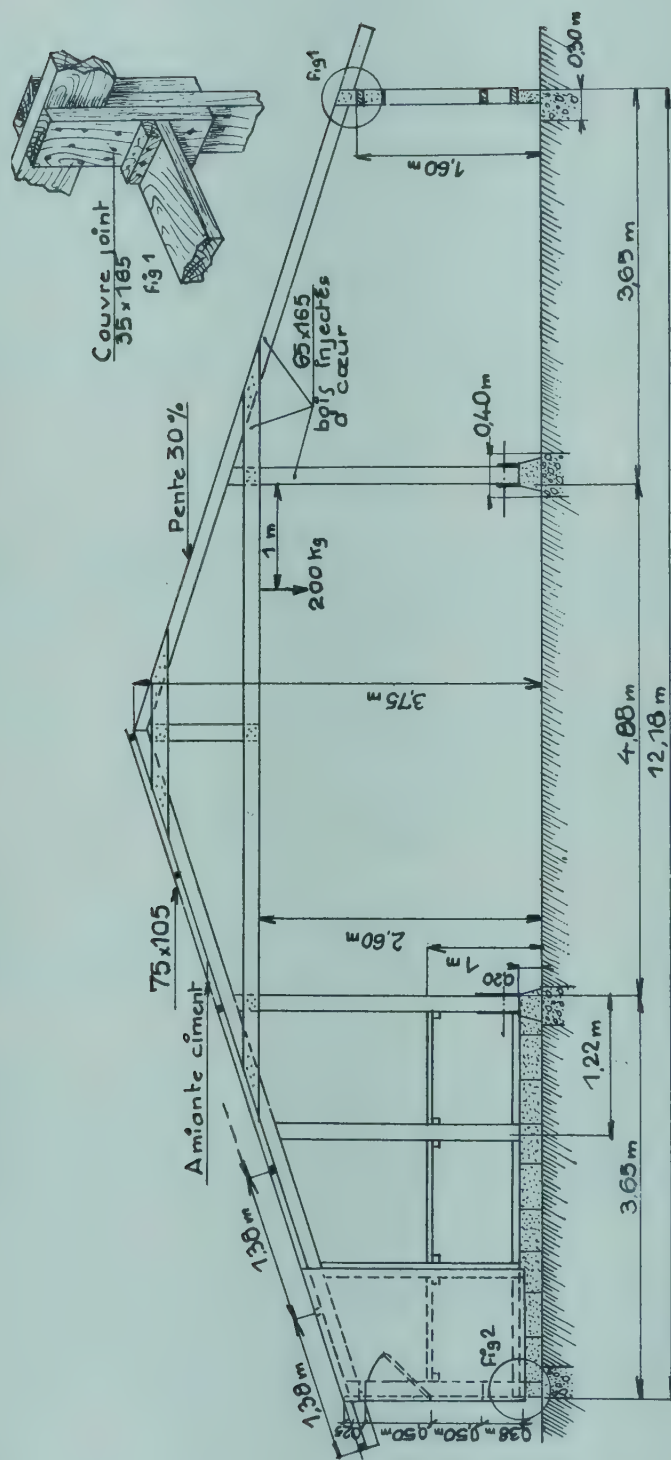
Pour éviter les condensations et pour maintenir les matériaux en bon état, il est important de les recouvrir intérieurement d'un revêtement étanche (barrière de vapeur).

La ventilation naturelle peut suffire, en climat sec, pour les petites installations (50 à 100 m²), avec une densité de population inférieure à 10 poussins par m².

En climat humide, et pour les installations importantes, il est presque toujours nécessaire de faire appel à la ventilation mécanique.

Dans ce cas, les ventilateurs qui commandent les entrées d'air frais et les sorties d'air vicié sont situés sur les parois opposées du poulailler, jusqu'à une distance de 10 à 12 mètres.

Pour une distance supérieure, il vaut mieux prévoir une ou plusieurs arrivées d'air



frais par conduits à l'intérieur du poulailler, de manière à ce que la distance entre les points d'arrivée et de sortie reste inférieure à 12 mètres.

Un problème particulier peut être posé, en été, dans les climats chauds, lorsqu'il fait à peu près la même température à l'intérieur et à l'extérieur des poulaillers. Il peut être alors avantageux de faire entrer l'air par le bas des parois qui sont à l'ombre, en le faisant passer sur des écrans humides et perméables qui le refroidissent. Signalons à ce propos que la présence d'un tapis végétal autour du poulailler réduit sensiblement la chaleur emmagasinée ou réfléchie par le sol.

Lorsque ces moyens sont insuffisants, il faut avoir recours à des conditionneurs d'air, si l'importance et l'économie de l'élevage le justifient.

ECLAIRAGE

On ne possède pas de données précises sur l'éclairage optimum d'une poussinière. On admet empiriquement que la surface des fenêtres doit être comprise entre le $\frac{1}{10}$ et le $\frac{1}{20}$ de la surface du sol pour procurer un éclairage convenable avec la lumière du jour; on dit aussi qu'un éclairage atténué est préférable à une lumière intense pour maintenir les oiseaux à l'abri d'une nervosité excessive.

Dans la pratique de l'élevage intensif, les éleveurs ont remarqué depuis longtemps que la lumière rouge ou bleue aidait à prévenir les accidents de picage et de cannibalisme dans un troupeau.

BAROTT, en 1948, a étudié l'influence du mode de distribution de la lumière sur la croissance et l'indice de consommation.

Dans ces expériences, des poulets recevant successivement 1 heure de lumière et 3 h d'obscurité, ont eu une croissance et un taux de conversion alimentaire meilleurs que des poulets soumis à l'éclairage naturel.

De nombreuses expériences ont été faites depuis, pour vérifier le bénéfice de l'éclairage artificiel pendant la croissance. La plupart de ces expériences confirment qu'un éclairage continu, jour et nuit, est avantageux pour les oiseaux jusqu'à 4 semaines, surtout en automne et en hiver; en été et au printemps, et au-delà de 4 semaines, l'éclairage naturel donne d'aussi bons résultats.

Dans une expérience conduite à la Station expérimentale de l'état de Washington en 1957, MATSON, JENSEN et PREEDY ont obtenu les résultats suivants:

<i>Régime lumière/obscurité</i>	<i>Poids vif à 10 sem. en livres</i>
lumière continue	3,77
2 h/2 h	3,58
6 h/6 h	3,47
12 h/12 h	3,44

Il n'y avait pas de différence significative pour l'indice de consommation.

Rappelons, enfin, la pratique qui consiste, en climat chaud, à éclairer les oiseaux pendant la nuit pour leur permettre de manger pendant les heures relativement fraîches.

CONCLUSIONS

Nous venons de passer en revue rapidement les quelques éléments d'information qui permettent de réduire la part de hasard ou d'incertitude dans la construction d'un poulailler pour l'élevage du poulet.

Comme je l'annonçais dans mon introduction, nous sommes encore loin de posséder toutes les données qui nous permettraient de construire au prix le plus bas, la poussinière correspondant à une situation climatique déterminée.

Les quelques données fondamentales que nous possédons proviennent des travaux de BAROTT; ces travaux remontent à presque 20 ans et ils ont été faits sur des poulets Rhode Island dont la croissance et la consommation étaient sensiblement différentes de celles des poulets que nous utilisons aujourd'hui. Il faudrait refaire ces expériences avec les poulets et les aliments actuels, pour voir si elles ne conduisent pas à des résultats différents.

Quelle est la nature des interactions entre le génotype et le milieu pendant la croissance?

Quelles sont les relations entre les facteurs nutritionnels et ceux de l'environnement?

Quelles sont les limites de température et d'hygrométrie compatibles avec de bons résultats d'élevage?

Quel peut être le bénéfice d'un environnement contrôlé?

Autant de questions qui justifient des expériences rigoureuses et variées pour essayer de fournir quelques solutions rationnelles au logement des poulets, dont la production évolue rapidement en Europe.

Je souhaite, pour terminer, que la Fédération Européenne d'Aviculture favorise la réalisation et la vulgarisation de ces expériences.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBADA VAN M., 1960. Isolatie en ventilatie van slachtkuikenhokken. Tijdschrift voor Diergeneeskunde, **85**, 11.
- BAROTT H. G. & PRINGLE E. M., 1939. Review of investigations in the Bureau of Animal Industry in Energy and Gaseous Metabolism of the Domestic Fowl. Proc. Seventh World's Poultry Cong., pp. 167-171.
- BAROTT H. G. & PRINGLE E. M., 1946. Energy and gaseous Metabolism of the Chicken from Hatch to Maturity as affected by Temperature. J. Nutr., **31**, 35.
- BAROTT H. G. & PRINGLE E. M., 1951. The Effect of light on early growth. J. Nutr., **45**, 255-274.
- BAROTT H. G., FRITZ J. C., PRINGLE E. M. & TITUS M. W., 1938. Heat production and gaseous metabolism of young male chickens. J. Nutr., **15**, 2, 145-167.
- BOIVIN M. J., 1960. Aeration, Ventilation, Isolation des polailleurs. Bull. liaison pér. Assimyl, Pontanevaux, S & L., no. 9.
- BROOKS D. L., JUDGE G. G. & THAYER H. R., 1957. The economic impact of floor Space on Broiler production. Poul. Sci., **36**, 5, 1107.
- CLAYTON J., 1959. Practical Application of Insulation. Broiler Growing, March, p. 20.
- CREEK R. D. & HELBACKA N. V., 1960. Sul-Par Housing steals profits. Broiler Growing, March, p. 15.

- CREEK R. D. & HELBACKA, N.V., 1960. Seasonal Effects on Broiler performance. *Broiler Growing*, May, p. 35.
- ELAM L., 1959. High efficiency house. *Broiler Growing*, déc., p. 30.
- HENRY S. M., 1958. Which type Broiler House? *Broiler Growing*, Aug., p. 14.
- HENRY S. M., 1958. How much Floor space for maximum returns? *Broiler Growing*, Oct., p. 12.
- HENRY S. M., 1958. What's the best Lighting Schedule? *Broiler Growing*, Déc., p. 18.
- HOFFMANN & GWIN, 1951. *Successful Broiler Growing*. Watt Publishing Co, Mount Morris, Ill., 256 p.
- HUSTON T., 1959. Ideal Broiler Environment? *Broiler Growing*, March, p. 16.
- MARION W. W., STADELMAN W. J. & WILHELM L. A., 1956. Reaction of day-old Chicks to extremes of environment. *Poul. Sci.*, **35**, 5, 1155.
- MARTIN D., 1959. Large House Efficiencies with small Unit Results. *Broiler Growing*, June, p. 50.
- MILLIGAN J. L., MARR J. E. & EATON R. C., 1957. Environmental Studies on Broiler Chick. *Poul. Sci.*, **36**, 5, 1141.
- MOORE C. H., 1957. The Effect of Light on Growth of broiler chickens. *Poul. Sci.*, **36**, 5, 1142.
- MORENG R. E., BRYANT R. L. & GOSSLEE D. G., 1956. Physiological reaction of Chicks to limited light. *Poul. Sci.*, **35**, 5, 977.
- OLIVER J. H., 1950. Poultry House Insulation. *Agr. Engin.*, **31**, 3.
- PRINCE R. P., IRISH W. W. & POTTER L. M., 1960. Feed Versus Fuel. *Broiler Growing*, oct., p. 20.
- SIEGEL P. B. & COLES R. H., 1958. Effects of floor Space on Broiler Performance. *Poul. Sci.*, **37**, 5, 1243.
- WHELDEN J. H., 1959. You can't afford poor Housing. *Broiler Growing*, March, p. 12.

RÉSUMÉ

Dans l'élevage des poussins pour la production de la viande, le logement a pour but de placer les animaux dans les conditions de milieu qui permettent à l'éleveur d'utiliser aussi bien que possible les qualités génétiques de son troupeau et la nourriture qu'il consomme.

Nous admettons que les principaux éléments de ce milieu sont la lumière, la température, l'humidité et la composition de l'atmosphère dans laquelle s'effectue la croissance des animaux.

La détermination rationnelle du logement des poulets supposerait que l'on connaisse les besoins de ces animaux vis à vis de ces principaux éléments et les variations de ces besoins en fonction des caractéristiques génétiques et de la nourriture consommée.

Nos connaissances dans ce domaine sont encore limitées et la construction des poulaillers pour l'élevage des poulets procède davantage de conceptions empiriques ou d'improvisations subjectives que de données scientifiques.

Nous essaierons cependant de passer en revue les données expérimentales actuellement disponibles et les applications pratiques que l'on peut en faire.

Les expériences de Barrot aux Etats-Unis, en 1948, ont révélé que certaines modifications de la photopériode (alternance de lumière et

d'obscurité) pouvaient avoir une influence favorable sur la croissance et l'indice de consommation.

D'autres expériences ont montré ensuite qu'un éclairage constant de 12 h., 14 h. ou 16 h. pouvait conduire à une meilleure utilisation de la nourriture que l'éclairage du jour naturel correspondant.

La lumière rouge et, dans certains cas, la lumière bleue ont donné de meilleurs résultats que la lumière blanche ou le jour naturel.

Un éclairage modéré ou atténué (20 lux 1 m²) convient mieux qu'un éclairage intense.

Des expériences pratiques ont montré que le poussin se comportait favorablement s'il pouvait se déplacer dans une zone dont la température varie de:

35 °C à 15 °C pendant les 3 premières semaines
25 °C à 15 °C de la 3^{ème} à la 6^{ème} semaine

La température ambiante correspondant au meilleur taux de conversion alimentaire serait:
+ 15 °C dans l'élevage au sol
+ 18 °C dans l'élevage en batterie

La poulette supporte mal des variations brusques de température autour de ces chiffres, surtout si elles sont importantes et prolongées ou si elles s'accompagnent d'une élévation du degré hygrométrique.

Le taux optimum d'humidité relative paraît être de 65% mais des écarts temporaires allant de 55 à 80% peuvent être supportés sans inconvénients si les autres éléments du milieu restent convenables.

La composition la plus favorable de l'atmosphère pour l'élevage du poulet semble être celle de l'air normal. Le poulet paraît cependant supporter sans inconvénient une élévation de la teneur en CO_2 pouvant atteindre 0,3% pendant quelques heures. Par contre la teneur de l'atmosphère ambiante en gaz ammoniac devient défavorable au delà de 25 ppm en volume, à 21°C et 70% d'humidité relative.

Pour obtenir dans un poulailler des conditions de température d'humidité et d'atmosphère convenables en dépit des variations climatiques extérieures, il est nécessaire de réaliser une bonne ventilation et une bonne isolation. Suivant les caractéristiques du bâtiment et du climat la ventilation peut être naturelle ou mécanique. Quel que soit le système utilisé, le renouvellement de l'air doit être de l'ordre de 40 à 100 dm^3 par kilo de poulet et par minute, suivant que la température extérieure varie de 0 à 30°C. L'isolation conditionne généralement l'efficacité de la ventilation. Elle protège le milieu intérieur contre les variations de la température extérieure et elle facilite l'évacuation de l'humidité excédentaire en

empêchant sa condensation sur les parois du poulailler.

Pour obtenir une isolation suffisante il faut que la conductibilité thermique des parois soit inférieure à 0,8.

La superficie intérieure du poulailler est déterminée par le fait qu'il ne doit pas y avoir plus de 10 animaux par m^2 à 10 semaines, ou 8 à 12 semaines, pour maintenir un état sanitaire convenable, dans le cas de l'élevage au sol et le double environ dans le cas de l'élevage en batterie.

Il sera discuté des avantages et des inconvénients des principaux matériaux utilisables dans la construction des poulaillers ainsi que des principaux systèmes de chauffage pour les poussins.

La construction des poulaillers représente souvent la partie la plus importante des investissements d'une entreprise avicole; d'autre part, de mauvaises conditions de milieu conduisent généralement à une exploitation défectueuse.

Pour ces raisons les imperfections ou les erreurs commises dans le logement des volailles peuvent avoir des répercussions économiques importantes et il paraît souhaitable à l'auteur que des travaux de recherche fondamentale et appliquée soient développés dans ce domaine.

SUMMARY

In the rearing of chicks for meat production, the housing is aimed at placing the birds in an environment which will allow the breeder to use to the best possible advantage both the genetic properties of his chicks and the food they eat.

We are agreed on the fact that the principal elements of this environment are light, temperature, humidity and the composition of the air in which the animals grow.

The rational determination of housing for poultry presupposes that the bird's requirements with regard to the principal elements are known as well as the variations of these needs depending on the genetic characteristics and the food consumed.

Our knowledge in this field is still limited and the construction of hen houses for the rearing of chicks is based on empirical concepts or subjective improvisations rather than on scientific data.

We shall try to consider the experimental data available at present and the practical application that may be derived therefrom.

The experiments carried out by BARROT in the United States in 1948, have revealed that certain modifications in the photoperiod (alternation of light and darkness) could exert a favourable influence upon the growth of the consumption index.

Other experiments have shown afterwards that constant lighting of 12, 14, or 16 hours' duration brings about a better utilization of the food than the corresponding amount if natural daylight.

Red light, and in certain cases blue light have yielded better results than white light or natural daylight.

Moderate or softened (20 lux/1 m^2) lighting is more suitable than intense lighting.

Practical experiments have demonstrated that the chick reacts favourably if it is able to move

in a zone whose temperature varies between: 35 deg. centigrade to 15 deg. centigrade during the first three weeks,

25 deg. centigrade to 15 deg. centigrade from the 3rd to the 6th week.

The ambient temperature corresponding to the best rate of food conversion would be:

+ 15 deg. centigrade for rearing on litter

+ 18 deg. centigrade for rearing in batteries.

The chick cannot tolerate well any abrupt variations in temperature around these figures, particularly if these variations are considerable and prolonged or if they are accompanied by an increase in the degree of humidity.

The optimum rate of relative humidity appears to be 65%, but temporary deviations ranging from 55 to 80% may be tolerated without any drawbacks if the other environmental elements remain adequate.

The most favourable composition of the atmosphere for the rearing of chicks is that of normal air.

Hens appear, however, to tolerate without any detrimental consequences, an increase in the CO₂ content of the air which may reach 0.3%, for several hours.

On the other hand, if the ammonia gas content of the ambient air exceeds 25 ppm in volume at a temperature of 21 deg. centigrade and 70% relative humidity, it will exert an unfavourable influence.

In order to create adequate conditions of temperature, humidity, and atmosphere in a hen house, despite the exterior climatic variations, it is necessary to ensure good ventilation and insulation.

According to the characteristics of the building and of the climate, the ventilation can be a natural or a mechanical one.

Whichever system is used, the air should be renewed at the rate of 40 to 100 dm³ per kg of hen per minute, according to a variation in the outside temperature of between 0 and 30 deg. centigrade. The insulation generally conditions the effectiveness of the ventilation.

It protects the interior environment against temperature fluctuations and facilitates the evacuation of the surplus humidity by preventing it from condensating on the walls of the hen house.

For an adequate insulation to obtain, the thermal conductivity of the walls must be below 0.8.

The interior surface of the hen house is determined by the fact that there should not be more than 10 ten-week-old birds or 8 twelve-week-old birds per m² in order to maintain an adequate state of sanitation in the case of litter rearing, whereas double the number would be admissible in the case of battery rearing.

The advantages and drawbacks of the principal materials used in the construction of hen houses are discussed as well as the principal heating systems used in the rearing of chicks.

The construction of hen houses frequently represents the most important item of the investments in a poultry farm; on the other hand, bad environmental conditions will generally lead to inadequacies in the working of the farm.

For these reasons, imperfections or errors committed in the housing of poultry may have considerable economic repercussions and the author deems it therefore desirable that fundamental as well as applied research be developed in this field.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Hühnerzucht für die Fleischproduktion hat die Unterbringung das Ziel, die Tiere in Umgebungsbedingungen zu versetzen, welche es dem Züchter ermöglichen, sowohl aus den genetischen Eigenschaften seiner Herde, als aus der von ihr verbrauchten Nahrung den besten Nutzen zu ziehen.

Wir gehen davon aus, daß die wichtigsten Elemente dieser Umgebung Licht, Temperatur, Feuchtigkeit und die Luft sind, in welcher die Tiere aufgezogen werden.

Die rationelle Bestimmung der Kükenunter-

kunft, setzt voraus, daß die Bedürfnisse der Tiere hinsichtlich dieser wichtigsten Elemente sowie die Variationen dieser Bedürfnisse je nach den genetischen Merkmalen und der verbrauchten Nahrung bekannt sind.

Unsere Kenntnisse auf diesem Gebiet sind noch beschränkt und der Bau von Hühnerställen geht vielmehr von empirischen Auffassungen oder subjektiven Improvisationen als von wissenschaftlichen Erkenntnissen aus.

Wir werden jedoch versuchen, eine Übersicht der derzeit verfügbaren experimentellen

Daten und der sich daraus ergebenden praktischen Anwendungen zu geben.

Die Versuche, welche BARROT 1948 in den Vereinigten Staaten durchgeführt hat, haben den Beweis erbracht, daß gewisse Änderungen der Photoperiode (Wechsel von Licht und Dunkel) einen günstigen Einfluß auf das Wachstum und den Verbrauchsindex haben können.

Andere Versuche haben anschliessend gezeigt, daß eine konstante Beleuchtung von 12, 14 oder 16 Stunden zu einer besseren Nahrungsverwertung führen kann als das entsprechende natürliche Tageslicht.

Rotlicht und, in gewissen Fällen, Blaulicht haben weiterhin bessere Ergebnisse gezeichnet als Weiss- oder Tageslicht.

Eine mäßige oder herabgesetzte Beleuchtung (20 Lux/m^2) ist besser als eine intensive.

Praktische Versuche haben gezeigt, daß ein Küken sich günstig verhielt, wenn es sich in einem Gebiet bewegen konnte, das nachstehende Temperaturschwankungen aufwies: $35^\circ\text{--}15^\circ$ während der ersten drei Wochen

$25^\circ\text{--}15^\circ$ von der dritten bis zur sechsten Woche. Die für die Nahrungsumsatz günstigste Umgebungstemperatur wäre:

15° bei Bodenzucht

18° bei Batteriezucht

Küken ertragen plötzliche Temperaturänderungen um diese Werte schlecht, insbesondere wenn sie beträchtlich sind und lange Rassen und die Luftfeuchtigkeit gleichzeitig zunimmt.

Die optimale relative Luftfeuchtigkeit scheint bei 65 % zu liegen, aber vorübergehende Abweichungen von 55–80 % können ohne schädliche Folgen ertragen werden, unter der Voraussetzung, daß die anderen Umgebungsbedingungen angemessen bleiben.

Die für Kükenzucht günstigste Luftzusammensetzung scheint diejenige der normalen Luft zu sein, aber das Tier scheint ohne schädliche Folgen eine Zunahme des CO_2 -Gehaltes bis zu 0,3 % während einiger Stunden ertragen zu können.

Dahingegen wird die Luft zu einem Gehalt von mehr als 25 ppm Ammoniakgas bei 21°C

und 70% relativer Feuchtigkeit ungünstig.

Um in einem Hühnerstall trotz der Variationen des Außenklimas die geeigneten Voraussetzungen für Temperatur, Feuchtigkeit und Luft zu schaffen ist es erforderlich für gute Lüftung und Isolierung zu sorgen.

Je nach der Beschaffenheit des Gebäudes und des Klimas kann die Lüftung natürlich oder mechanisch sein. Ungeachtet des Systems sollte die Lufterneuerung $40\text{--}100 \text{ dm}^3$ je Kg. Küken und Minute betragen, je nachdem die Außentemperatur zwischen 0° and 30° schwankt. Die Isolierung setzt im allgemeinen eine zweckmäßige Lüftung voraus. Sie schützt den Raum gegen Schwankungen der Außentemperatur, erleichtert die Abfuhr der überschüssigen Feuchtigkeit und verhindert deren Kondensierung auf den Wänden des Hühnerstalls.

Um eine ausreichende Isolierung zu erhalten sollte die Wärmeleitfähigkeit der Wände weniger als 0,8 betragen.

Die Innenfläche des Hühnerstalls wird von der Tatsache bestimmt, daß sich, im Falle der Bodenzucht, nicht mehr als 10 Tiere/ m^2 bis zum Alter von 10 Wochen und nicht mehr als 8 Tiere bis zu 12 Wochen befinden sollten, um einen guten Gesundheitszustand zu gewährleisten. Diese Zahlen können im Falle von Batteriezucht auf etwa das Doppelte erhöht werden.

Vor- und Nachteile der wichtigsten beim Bau von Hühnerställen verwendbaren Material und die wesentlichsten Heizsysteme werden zur Besprechung gelangen.

Der Bau der Hühnerställe bildet meistens den wichtigsten Teil der Investitionen einer Geflügelfarm; andererseits führen schlechte Unterkunft- und Umgebungsbedingungen im allgemeinen zu einer mangelhaften Nutzung.

Aus diesen Gründen können die bei der Unterkunft des Geflügels aufgetretenen Unvollkommenheiten oder Irrtümer beachtliche wirtschaftliche Folgen haben und es erscheint dem Verfasser daher erwünscht, daß die grundlegende und die angewandte Forschung auf diesem Gebiet weiter vertieft wird.

POULETS DE CHAIR, ALIMENTATION

IR. N. REIJNTENS

Dans la mesure où la nourriture contient des vitamines et des minéraux en proportion et en quantité suffisantes, la quantité de protéine et la teneur en énergie déterminent la rapidité de la croissance et la conversion utile des aliments.

Au fur et à mesure que la valeur énergétique de la nourriture s'accroît il s'avère nécessaire d'augmenter la quantité de protéine, ou plus précisément les acides aminés, pour maintenir les conditions les plus favorables à la croissance et à la conversion utile de la nourriture. Si les acides aminés indispensables doivent augmenter au fur et à mesure que l'on augmente la quantité de teneur en protéine, la même condition reste posée quand la teneur en protéine reste égale ou n'augmente pas proportionnellement pour une nourriture dont la valeur énergétique augmente. Le résultat logique est que la relation nécessaire de la protéine par rapport aux calories (quotient C/P) peut s'élargir ou augmenter par suite d'une composition d'acides aminés bien balancée; elle peut également se rétrécir ou diminuer quand il s'agit d'aliments moins bien équilibrés. Il faut évidemment tenir compte dans ces cas de l'action économisante de certains facteurs alimentaires sur des acides aminés déterminés, ainsi la vitamine B₁₂ et la choline peuvent agir comme facteur d'économie sur la quantité nécessaire de méthionine. Il ne paraît pas encore suffisamment prouvé (1) dans quelle mesure chacun des acides aminés doit s'accroître au cas où la quantité totale des acides aminés est plus grande par suite d'un aliment à plus grande valeur énergétique.

En tous les cas la quantité absorbée par le poussin restera environ en proportion avec la valeur énergétique de la nourriture et, dans les limites de la capacité héréditaire, la force de croissance sera proportionnelle à l'absorption d'énergie; ainsi le besoin d'une quantité donnée d'acides aminés sera proportionnel au rythme de la croissance. Il en résulte qu'une relation de chaque acide aminé vis-à-vis de l'énergie pourrait être considérée comme constante.

Enfin il s'avère possible que la relation de chacun des acides aminés resterait constante vis-à-vis de la quantité totale de protéine pour toutes les modifications dans la quantité de protéine. Cependant ANDERSON et DOBSON (1) ont prouvé que la quantité de protéine de la composition de la nourriture avait "per se" très peu d'effet pour ce qui concerne le besoin d'arginine et de lysine.

La relation de l'énergie à la quantité de protéine peut s'exprimer par le nombre de calories par pourcentage de protéine et par kilo de nourriture. L'énergie productive (calculée selon la méthode de FRAPS) ou autrement dit l'énergie nette dont elle se rapproche, me paraît la mieux applicable, bien qu'elle puisse donner lieu à discussion quant à la comparaison à l'énergie nette, surtout à un âge plus avancé des poussins comme l'a expérimenté H. W. HOHLS (2) (16).

L'énergie productive basée sur l'exécution d'expériences de contrôle à l'abattage pour déterminer l'énergie nette, paraît s'écarter de l'énergie nette, suivant HOHLS (1958) d'après une plus grande fixation de protéine (erreurs de 5 % à 30 %). L'énergie thermique rapportée à l'énergie métabolique augmente avec l'âge de la volaille. Comme il y avait un rapport étroit entre les calories productives et la quantité totale de matière digestible (Verdauliche Gesamtnährstoff) ceci semble en tout cas indiquer une valeur pratique du calcul en se basant sur les calories productives américaines, d'autant plus qu'il existe, pendant les premières semaines de la croissance des poussins, une concordance assez satisfaisante entre les calories productives et les calories nettes déterminées par HOHLS.

Suivant le "Production Research Report no. 20" du mois de mai 1958 du Département de l'Agriculture des Etats-Unis qui se base principalement sur les résultats des expériences de COMBS, ROMOSER et DONALDSON (3), les quotients C/P 92:1 jusque 99:1 sont à recommander.

VONDELL et RINGROSE (4) qui ont modifié l'énergie et les quotients C/P dans les compositions de nourriture employées par eux par l'apport des balles d'avoine et de graisse animale au lieu de maïs, ont obtenu de meilleurs résultats au fur et à mesure que les relations nutritives augmentaient de 81:1 à 99:1, et n'ont pas obtenu de différences notables de poids entre 99:1 et 117:1; au contraire la conversion de la nourriture est devenue toujours plus favorable jusqu'à 117:1. Ils en ont tiré également la conclusion que les calories de graisse ne différaient pas des calories d'autres ingrédients dans leur effet sur les calories et les relations nutritives. D'après d'autres chercheurs il paraît y avoir une distinction à faire dans les effets, et possibilité de la présence d'un nouveau facteur non identifié.

En tout cas, la mise en évidence d'une carance permanente en acides gras dans les rations traditionnelles pour poulets de chair, ressort de découvertes fondamentales (B.N.A., France 1960), et de ce fait la nécessité d'une supplémentation de matières grasses pour obtenir des rendements optima.

L'attention doit être attirée sur l'emploi de graisses devenues toxiques à la suite des produits nocifs résultant de l'oxydation, qui causent certainement des dérangements chez les poussins. Par conséquent il est absolument nécessaire d'employer des graisses à stabilité suffisante.

LEONG K. C., SUNDE M. L., BIRD H. R. et ELVEHJEM (5) ont expérimenté avec des rations mi-synthétiques (calories productives de 2090 à 3190) composées de farine de poisson, gélatine, caséine, graisse, maïs, cerelose et cellulose. Ils ont constaté que les valeurs énergétiques plus élevées de la nourriture exigeaient également une

teneur plus élevée en protéine aussi bien pour les compositions à supplément de DL-méthionine et d'hydrate de créatine, donc des rations balancées, que pour celles qui n'en sont pas pourvues. Pour les compositions non pourvues de ce supplément avec la méthionine comme premier acide aminé manquant, un quotient C/P croissant était nécessaire en comparaison de la valeur énergétique en accroissement soit de 77:1 à 99:1, alors que pour les rations supplémentées les proportions de protéine devenaient beaucoup plus larges et constantes, soit 120:1.

HOHLS (6) effectuait ses expériences avec des poussins Leghorn pour pouvoir contrôler la relation calories-protéine sur la transformation de la nourriture. Il démontra que dans le cas d'une concentration constante de protéine, la conversion de la nourriture sans tenir compte de la valeur initiale, s'améliorait progressivement dans le cas de croissance du quotient C/P lors de l'utilisation de rations de base auxquelles on ajoutait différentes quantités de balles d'avoine ou de graisse animale.

Par la détermination de la fixation de la protéine par le poussin et de l'énergie thermique, il a été démontré que les balles d'avoine comme moyen de dilution n'exerçaient pratiquement pas d'influence sur le métabolisme. Pour les aliments composés à valeur énergétique constante la conversion indique un quotient C/P optimal, qui atteindrait également dans le cas de valeurs caloriques plus élevées des valeurs plus ou moins larges. La situation optimale pour la conversion de nourriture qui reste en relation avec la digestibilité pour les aliments composés à valeur énergétique équivalente est surtout déterminée par la possibilité maxima de fixation de la protéine. Cependant l'attention doit être attirée sur la possibilité d'un besoin plus grand de certains acides aminés par l'emploi de rations synthétiques, de même que le pourcentage élevé de caséine dans les rations employées par LEONG pourrait augmenter le besoin d'arginine, alors qu'il a été constaté que les compositions normales des nourritures courantes pourraient exercer plutôt une action économisante sur le besoin d'arginine (1).

REYNTENS et ses collaborateurs (10) ont pu constater que si on ajoutait 5% de graisse de porc à une composition équilibrée de nourriture (1935 cal. prod. et relation nutritive de 97), il n'y avait pas de différences notables de croissance à enregistrer mais bien une meilleure conversion atteignant jusque 6,5%.

Par des essais de digestion il a été démontré que la rétention d'azote avait pratiquement une évolution identique que pour les témoins sans supplément de graisse animale. La formation de protéine par kg de nourriture employée était cependant plus favorable pour le groupe témoin, de même que la formation de protéine par 100 g d'accroissement de poids.

La digestibilité de la graisse dépendait dans une mesure importante du point de fusion. La graisse était moins bien digérée par de très jeunes poussins; lors de l'emploi de la graisse de cheval industrielle (degré d'acidité 8,8) la digestibilité s'est accrue de 67% au cours de la première semaine tandis que cet accroissement est monté à 90% au cours de la 6e semaine; pour la graisse porcine industrielle (acidité 2,2), cet accroissement a atteint de 82 à 90%.

ROMJUN et ses collaborateurs (11) ont pu constater que dans les circonstances propres à leurs essais, le groupe témoin (sans supplément de graisse) a assimilé plus d'azote supplémentaire qu'il n'en a été éliminé. Lors de nos essais ce phénomène n'a pu être observé que les deux premières semaines, alors qu'au cours des quatre semaines suivantes on a constaté l'inverse, bien que les différences aient été toujours très minimes.

Etant donné que d'après les différents expérimentateurs le quotient C/P s'avère ne pas être une valeur constante, le but de l'essai suivant était également de comparer des compositions pratiques de nourriture à différentes valeurs énergétiques et différentes relations nutritives, et de vérifier leur influence sur la croissance, la conversation, le rapport financier et la qualité à l'abattage.

MÉTHODE

A l'aide d'ingrédients habituels pour poussins mentionnés dans le tableau 1 nous avons préparé 15 différents aliments composés pour poussins, à cinq niveaux d'énergie avec 3 différentes proportions calories-protéine pour chaque niveau énergétique.

Formules	A	B	C	D	E
Valeur en énergie (\pm)	1600	1800	2000	2200	2400
\pm 80 cal./% protéine	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	E ₁
90 cal./% protéine	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂	E ₂
100 cal./% protéine	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃	E ₃

Pour les proportions calories-protéine, nous avons pris comme limites 80 et 100 parce que nous avons pu constater dans nos essais précédents que dans des compositions normales, la relation nutritive la plus favorable était située entre ces deux valeurs.

Chaque niveau d'énergie a été établi séparément mais on a tenu compte de l'emploi constant des mêmes matières premières. Afin de diminuer la teneur en protéine par niveau d'énergie les quantités de farine de poisson et de farine de soya ont été réduites, la quantité de l'orge a été augmentée, tandis que les quantités de maïs ou de froment n'ont été réduites que légèrement.

En vue d'augmenter l'énergie entre les séries énergétiques, on a employé plus de maïs et de graisse animale et moins d'orge, d'avoine et de déchets de froment. Pour les aliments à 2200 et 2400 seules il a été fait usage d'un supplément de graisse animale.

Une méthode fixe comme p. ex. le maintien constant de l'énergie par kg d'aliment avec variation de la protéine, ou le maintien de la teneur en protéine en modifiant l'énergie, n'a pas trouvé d'application dans cet essai. Nous avons cependant fait

TABLEAU 1. Compositions des aliments

Formule	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃	E ₁	E ₂	E ₃
Farine de maïs	15	13	11	29	27	25	48	46	44	31	31	31	22,5	22,5	22,5
Farine d'orge	10	18	26	2	10	18	-	8	16	-	8	16	-	8	16
Farine de froment	-	-	-	5	5	5	6	6	6	10	8	6	11	9	7
Farine d'avoine	12	12	12	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Moules de froment	18	18	18	10	10	10	1	1	1	3	3	3	-	-	1
Son de froment	20	20	20	10	10	10	4	4	4	1	1	1	-	1	2
Farine de poisson	8	6	4	11	9	7	12	10	8	10	8	6	14	12	10
Levure de bière	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1
Farine de soya	8	4	-	14	10	6	20	16	12	26	22	18	30	24	18
Farine de luzerne	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Graisse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,05	7,05	7,05	12,5	12,5	12,5
Farine de foie	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	3	3	3	3	3	3
Poudre de lait écrémé	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
Méthionine	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,150	0,050	0,150	0,150	0,200	0,200	0,200	0,150	0,150	0,150
Niacine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0005	0,0005	0,0005	0,001	0,001	0,001

Supplément de vitamines (g par 100 kg d'aliment composé) :

Vit. B complexe ⁽¹⁾	2000 g	Sel de cuisine	250 g
Vit. A (500.000 U.I./g)	1 g	Sulfate de manganèse	20 g
Vit. D (3000 U.I./g)	75 g	Phosphate alimentaire	500 g
Choline Chloride 70%	37,5 g	Craie alimentaire	1000 g
Penicilline (10%)	50 g		

⁽¹⁾ Le complexe contient :

- 10 mg/kg vit. B₁
- 200 mg/kg vit. B₂
- 1000 mg/kg niacine
- 10000 mg/kg choline
- 588 mg/kg d'acide pantothénique

usage des deux méthodes simultanément, surtout en nous basant sur la quantité, les relations mutuelles et la relation vis-à-vis de la valeur énergétique des acides aminés nécessaires.

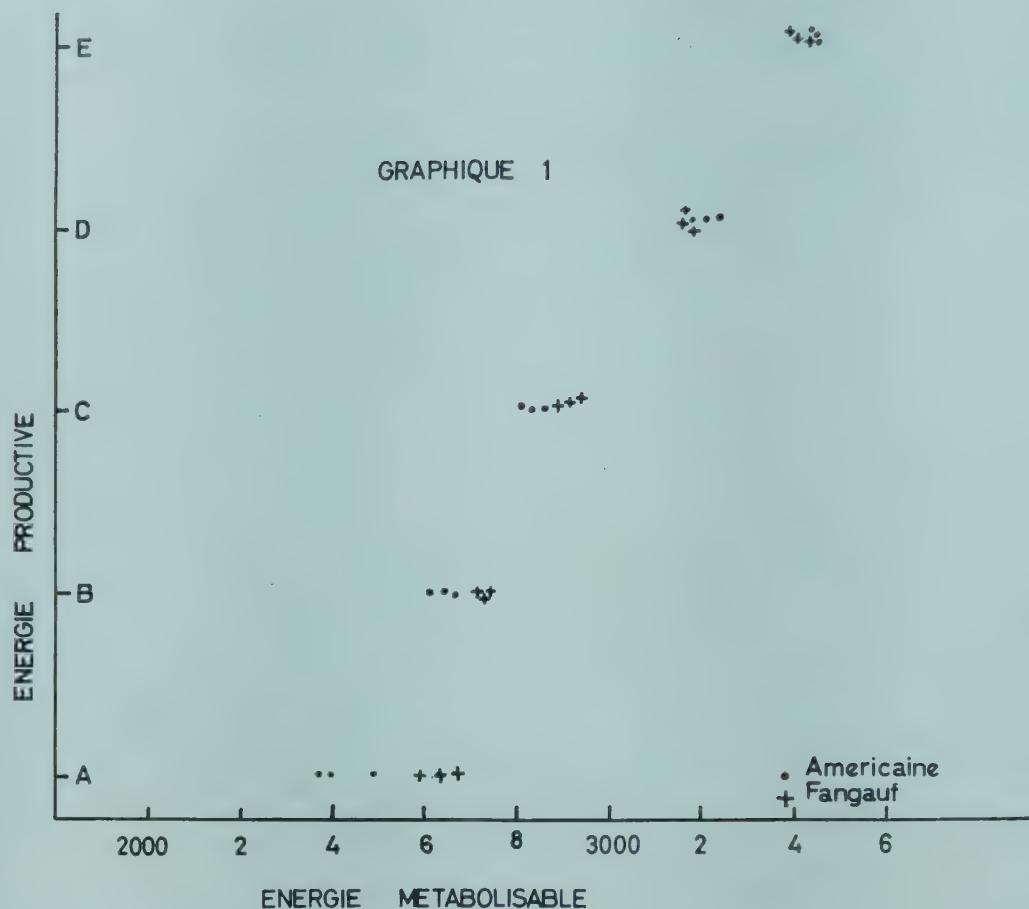
Les valeurs énergétiques ont été calculées à 1600, 1800, 2000, 2200 et 2400 calories productives selon la méthode de Fraps (7), mais des comparaisons ont été réalisées avec l'énergie métabolisable des ingrédients d'après les données américaines (8), et également d'après le calcul des coefficients de digestibilité mentionnés par FANGAUF (9) pour le calcul de la totalité des substances digestibles de la ration (hydrates de carbone digestibles $\times 4,1$, graisse digestible $\times 2,3 \times 4,1$ et protéine digestible $\times 4,1$). Pour la digestibilité de la graisse animale, nous avons adopté les chiffres de nos propres essais (digestibilité de 81,6 % à 99 % de pureté, donne 7617 de calories métabolisables).

Comme certains chercheurs considèrent moins opportun le quotient C/P où les calories provenant de la protéine font partie de la valeur calorique totale, du fait que la protéine n'est pas utilisée pour l'apport de calories et également parce qu'il n'y pas de relation constante entre les calories de protéine et la quantité totale de calories dans la ration, nous avons calculé également pour les rations utilisées la valeur de calories métabolisables, où les calories de protéine utilisables ne sont pas comprises. Le tableau 2 donne alors une comparaison des valeurs énergétiques, tandis que les graphiques 1, 2 et 3 indiquent la relation.

TABLEAU 2. Valeurs énergétiques

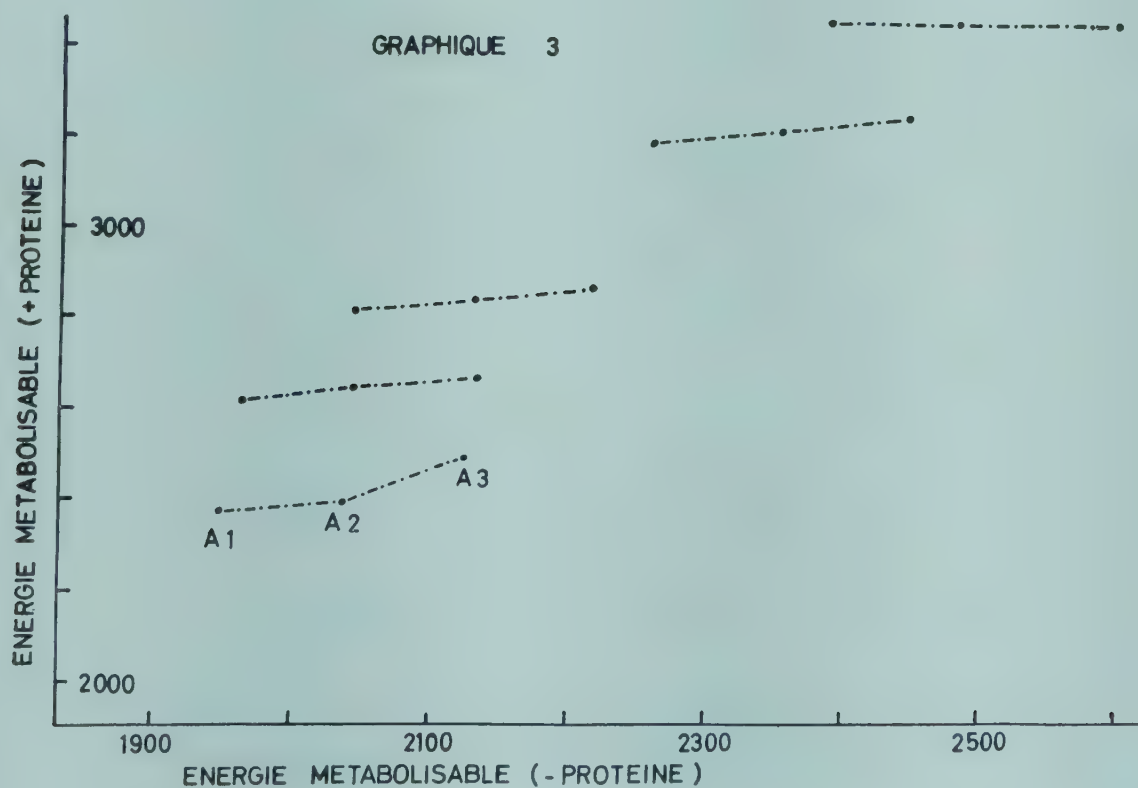
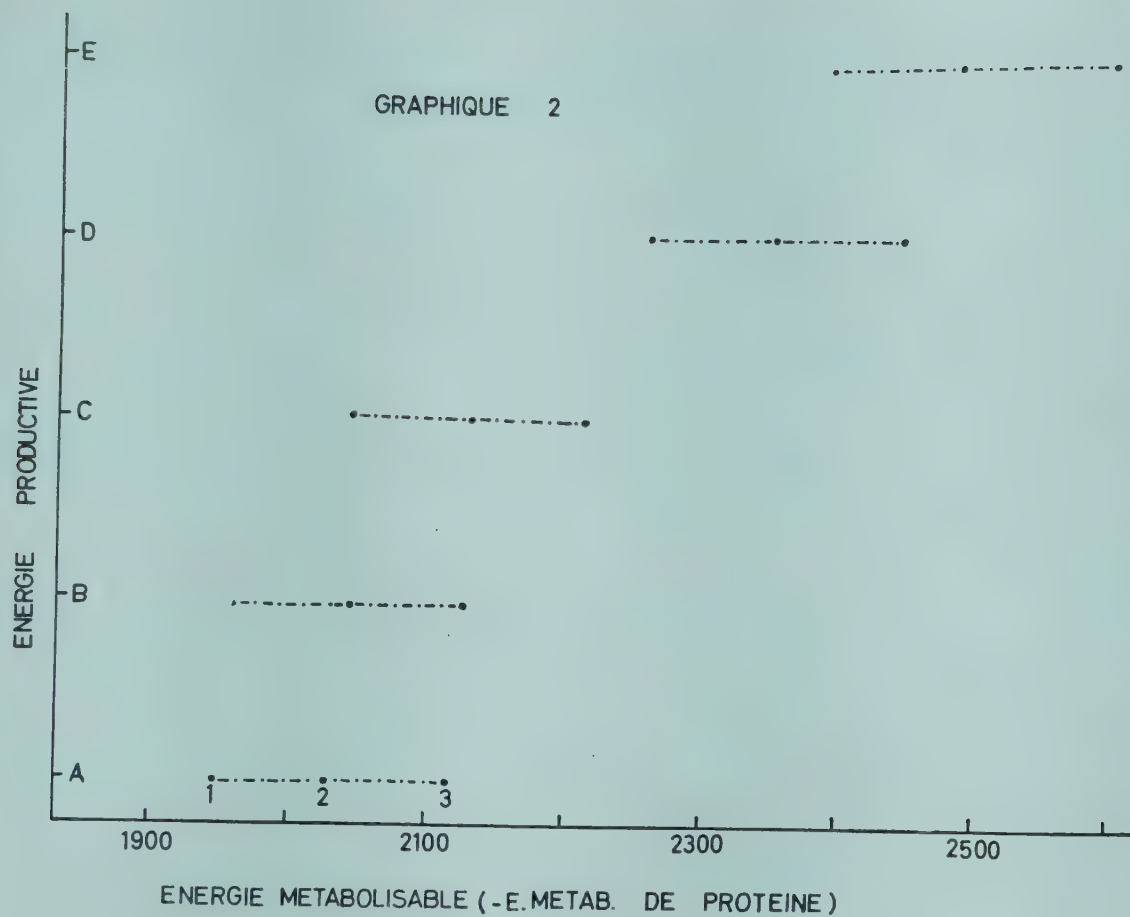
Formule	Energie productive	Energie metab. (Américaine)	Energie metaboli- sable (Fangauf)
A ₁	1600	2370	2623
A ₂	1599	2395	2610
A ₃	1599	2490	2597
B ₁	1794	2614	2747
B ₂	1794	2643	2734
B ₃	1793	2666	2721
C ₁	2000	2812	2921
C ₂	1999	2837	2908
C ₃	1999	2863	2895
D ₁	2202	3188	3184
D ₂	2205	3216	3179
D ₃	2209	3245	3174
E ₁	2397	3457	3439
E ₂	2403	3452	3406
E ₃	2409	3452	3401

Les différences sont minimales entre les deux valeurs énergétiques métabolisables; elles varient de 0,13 à 9,65 %. Pour les formules à 1600 et 1800 cal. prod. la valeur en calories métabolisables calculée est plus grande dans la méthode de FANGAUF que dans la méthode américaine (de 2,02 à 9,65 %) ce qui peut être imputé à la valeur nutritive supérieure totale des sons de froment et de soja. Pour les aliments



de 2000 à 2400 cal. prod. les différences sont beaucoup plus minimales et ne vont que de 0,13 à 2,19 %. Il y a donc ici une connexion assez sensible entre l'énergie productive et l'énergie métabolisable. Par niveau d'énergie productive, les différences calculées pour l'énergie métabolisable (tableau américain) se chiffrent seulement de 0,31 à 1,19 %. Les variations sont évidemment plus grandes (de 7,67 % à 8,02) pour l'énergie métabolisable quand l'aliment ne contient plus de calories de protéine utilisables; dans ce procédé les proportions plus larges de protéine soit ici 100:1, sont pratiquement favorisées pour la valeur énergétique vis-à-vis des proportions plus étroites de 90:1 et de 80:1.

Le plus souvent on admet que l'énergie métabolisable à déterminer d'une façon assez simple, et n'étant pas influencée par tant de facteurs que l'énergie nette, serait encore la plus utilisable des différentes valeurs de production. Pourrions-nous admettre que l'énergie métabolisable d'un aliment déterminé ne serait pas dépendante des autres ingrédients employées dans la ration? D'après les recherches de Sibbald et collaborateurs (15) il fut indiqué que l'énergie métabolisable de maïs différenciait d'une façon significative d'après les rations de base employées. D'après SIBBALD maints problèmes seraient encore à résoudre avant que l'énergie métabolisable puisse être admise comme une mesure satisfaisante de l'énergie disponible dans l'aliment.



Le même tableau 1 mentionne les teneurs en calcium et en phosphore. La quantité de toutes deux s'accroît au fur et à mesure que le quotient C/P diminue de même qu'au fur et à mesure que l'énergie se trouve accrue. Nous avons visé l'obtention d'une relation de Ca sur P de 1,5 et les rations à 1800 et jusque 2400 calories s'en rapprochent sensiblement, tandis que la formule à 1600 cal. prod. manifeste des proportions un peu plus étroites.

La teneur en graisse des différentes compositions reste à peu près égale par niveau d'énergie. Un supplément de graisse animale de la valeur de 7,05 % a été utilisé pour les rations à 2200 calories productives, et de 12,5 % pour les compositions à 2400 calories. La graisse animale, moitié graisse porcine et moitié graisse de cheval, a été calculée à 6325 calories productives. La graisse animale avait un degré maximum d'acidité de 3 %, eau et impuretés 1 %, point de fusion 38°C et une bonne stabilité.

Alors que la teneur en cellulose brute atteint de 3,7 à 4,3 % pour les formules suffisamment riches en valeur énergétique (2000 à 2400) et reste sensiblement constante par niveau d'énergie, les teneurs pour 1600 et 1800 cal. prod. sont plus élevées avec des chiffres de 5,8 à 7,4 %, ce qui est difficilement évitable suite à l'emploi de matières premières moins énergétiques telles que l'orge mais surtout l'avoine et les déchets de froment. Nous n'avons pas voulu faire usage de balles d'avoine moulues comme moyen de dilution.

Quelques chercheurs sont persuadés, d'après leurs expériences, que la métabolisme ne s'en trouve que très peu influencé, et d'autres, comme SIBBALD, SUMMERS et SLINGER, ont démontré (15) que l'alphacel possédait une énergie métabolisable positive, suggérant une action réciproque (interaction) et permettant un emploi meilleur de la nourriture qui est plus diluée.

Dans l'expression des différentes formules d'aliments composés, nous avons essayé d'obtenir une diminution ou une augmentation proportionnelle du niveau inférieur au niveau plus élevé d'énergie des acides aminés, en relation avec la valeur énergétique, et de maintenir en même temps une proportion équilibrée d'acides aminés, sur la base des normes indiquées pour les acides aminés dans une composition d'aliment à teneur énergétique normale. Cependant nous ne savons pas encore pour les différents acides aminés dans quelle mesure l'un d'eux doit être augmenté quand la quantité totale des acides aminés s'accroît dans la nourriture. Comme les rations traitées ici ne sont pas des rations synthétiques, seul le DL-méthionine entrain en ligne de compte comme supplément pur d'acide aminé et nous en avons utilisé des quantités allant de 50 à 200 g par 100 kg de composition totale.

Le tableau 3 donne un aperçu des teneurs en acides aminés (12).

Quand on calcule le besoin des cinq acides aminés essentiels proportionnellement à l'énergie, au cas où une composition d'environ 2000 calories est prévue pour les normes N. R. C. habituelles (National Research Council U.S.A.) le tableau 4 montre que les acides aminés restent à peu près proportionnels.

TABLEAU 3. Teneur en acides aminés

Formule	méthionine + cystine	arginine	lysine	trypto- phane	isoleucine	histidine	valine	thréonine	phenyl- alanine	tyrosine	leucine	glycine
A ₁	0,869	1,56	1,40	0,34	1,05	0,46	1,04	0,69	0,87	0,60	1,49	0,93
A ₂	0,759	1,52	1,27	0,34	0,91	0,40	0,92	0,59	0,76	0,51	1,29	0,78
A ₃	0,649	1,46	1,09	0,35	0,76	0,33	0,81	0,50	0,66	0,43	1,09	0,62
B ₁	0,987	1,55	1,52	0,33	1,22	0,53	1,16	0,80	1,—	0,75	1,76	1,13
B ₂	0,877	1,52	1,40	0,31	1,07	0,47	1,05	0,71	0,90	0,66	1,56	0,98
B ₃	0,766	1,45	1,26	0,32	0,93	0,40	0,93	0,62	0,79	0,58	1,36	0,83
C ₁	1,079	1,40	1,43	0,27	1,34	0,59	1,25	0,90	1,11	0,85	1,98	1,30
C ₂	0,969	1,37	1,35	0,27	1,19	0,52	1,14	0,81	1,—	0,77	1,79	1,15
C ₃	0,859	1,31	1,22	0,27	1,05	0,46	1,02	0,72	0,90	0,68	1,58	0,99
D ₁	1,158	1,45	1,48	0,29	1,44	0,63	1,32	0,95	1,19	0,92	2,06	1,43
D ₂	1,046	1,40	1,40	0,29	1,29	0,55	1,20	0,85	1,08	0,83	1,86	1,25
D ₃	0,935	1,35	1,29	0,28	1,14	0,50	1,09	0,76	0,97	0,74	1,66	1,10
E ₁	1,284	1,50	1,59	0,29	1,56	0,70	1,46	1,09	1,32	1,—	2,27	1,63
E ₂	1,139	1,45	1,51	0,29	1,40	0,62	1,32	0,97	1,17	0,86	2,01	1,42
E ₃	1,001	1,40	1,41	0,29	1,24	0,54	1,16	0,85	1,04	0,76	1,77	1,22

TABLEAU 4. Relation des teneurs en acides aminés à l'énergie

Valeur énergétique	Acides aminés	Normes pour 2000 cal. prod.	Normes pour la valeur énergétique mentionnée	Quantité dans la composition de l'aliment
1600	meth. + cyst.	0,8	0,64	0,57-0,73
1800	„	0,8	0,72	0,69-0,84
2000	„	0,8	0,80	0,86-0,93
2200	„	0,8	0,88	0,91-1,07
2400	„	0,8	0,96	0,96-1,16
1600	arginine	1,2	0,96	0,84-1,14
1800	„	1,2	1,08	1,—-1,31
2000	„	1,2	1,20	1,13-1,43
2200	„	1,2	1,32	1,23-1,55
2400	„	1,2	1,44	1,34-1,74
1600	lysine	0,9	0,72	0,62-1,03
1800	„	0,9	0,81	0,88-1,28
2000	„	0,9	0,90	1,05-1,46
2200	„	0,9	0,99	1,18-1,59
2400	„	0,9	1,08	1,35-1,85
1600	tryptophane	0,2	0,16	0,20-0,25
1800	„	0,2	0,18	0,22-0,28
2000	„	0,2	0,20	0,23-0,28
2200	„	0,2	0,22	0,26-0,31
2400	„	0,2	0,24	0,28-0,34

Pour les acides aminés méthionine et cystine, les teneurs sont assez peu élevées pour les rations à 1600 et 1800 cal. prod. avec proportion de calories sur protéine de 100:1. Pour toutes les autres formules les quantités sont suffisantes, elle augmentent évidemment pour les relations C/P inférieures ou étroites comparées aux supérieures. En cas de supplément de méthionine dans les aliments utilisés, l'arginine paraît bien être le premier acide aminé manquant. Nous continuons les recherches pour voir si un supplément d'arginine pourrait exercer une influence favorable pour les mêmes rations.

Si les acides aminés sont calculés en fonction du pourcentage de protéine, dans lequel cas 20 % est considéré comme quantité normale pour les normes N. R. C., les acides aminés méthionine et cystine s'avèrent rester à peu près à la limite pour les aliments riches en énergie, alors que l'arginine reste plus ou moins inférieure mais cependant en proportion pour les différentes compositions.

Comme indiqué au tableau 3 le besoin en acides aminés autres que les cinq principaux paraît être suffisamment couvert même pour les rations à haute valeur énergétique.

Le tableau 6 donne un aperçu des calculs de teneur en vitamines (13) des compositions utilisées et donne lieu à observer que les quantités sont en général suffisantes. Un manque de ces facteurs indispensables pour l'alimentation ne resterait pas sans influence sur le métabolisme, avec comme résultat une interprétation erronée de la détermination de la valeur d'une formule donnée.

TABLEAU 5. Relation des teneurs en acides aminés au pourcentage de protéine (*)

Formule	% de protéine	méthionine + cystine		arginine		lysine		tryptophane	
		quant. théor. selon le % de protéine	quantité dans l'aliment en %	quant. théor. selon le % de protéine	quantité dans l'aliment en %	quant. théor. selon le % de protéine	quantité dans l'aliment en %	quant. théor. selon le % de protéine	quantité dans l'aliment en %
A ₁	20,44	0,82	0,73	1,23	1,14	0,92	1,03	0,26	0,25
A ₂	17,84	0,71	0,65	1,07	0,99	0,80	0,83	0,22	0,22
A ₃	15,26	0,61	0,57	0,92	0,84	0,69	0,62	0,19	0,20
B ₁	23,21	0,93	0,84	1,39	1,31	1,04	1,28	0,29	0,28
B ₂	20,62	0,83	0,76	1,24	1,16	0,93	1,07	0,26	0,24
B ₃	18,02	0,72	0,69	1,08	1,—	0,81	0,88	0,23	0,22
C ₁	25,38	1,02	0,92	1,52	1,43	1,14	1,46	0,32	0,28
C ₂	22,78	0,91	0,93	1,37	1,28	1,03	1,25	0,29	0,25
C ₃	20,19	0,81	0,86	1,21	1,13	0,91	1,05	0,25	0,23
D ₁	27,22	1,09	1,07	1,63	1,55	1,23	1,59	0,34	0,31
D ₂	24,59	0,98	1,—	1,48	1,39	1,11	1,39	0,31	0,29
D ₃	21,98	0,88	0,91	1,32	1,23	0,99	1,18	0,28	0,26
E ₁	30,18	1,21	1,16	1,81	1,74	1,36	1,85	0,38	0,34
E ₂	26,78	1,07	1,06	1,61	1,54	1,21	1,60	0,34	0,31
E ₃	23,53	0,94	0,96	1,41	1,34	1,06	1,35	0,29	0,28

(*) normes pour 20 % de protéine :

methionine + cystine	0,8
arginine	1,2
lysine	0,9
tryptophane	0,2

TABLEAU 6. Teneur en vitamines

Formule	Choline mg/kg	Niacine mg/kg	Acide pantothénique mg/kg	Vit. B ₂ mg/kg	B ₁ thiamine mg/kg	B ₆ pyridoxine mg/kg
A ₁	1513,22	66,77	14,75	6,71	8,2	13,3
A ₂	1412,—	68,41	14,47	6,61	8,—	13,—
A ₃	1310,68	70,05	14,19	6,51	7,9	12,9
B ₁	1772,79	67,80	17,50	6,78	7,4	10,—
B ₂	1671,48	69,74	17,22	7,68	7,2	9,8
B ₃	1570,15	71,38	16,95	6,58	7,—	9,5
C ₁	1888,43	57,64	16,09	7,14	6,7	7,4
C ₂	1797,11	59,28	15,90	7,03	6,5	7,1
C ₃	1685,79	60,92	15,62	6,93	6,3	6,9
D ₁	2113,88	64,03	18,02	8,06	6,8	7,2
D ₂	2005,94	65,04	17,64	7,96	6,5	7,—
D ₃	1898,02	66,05	17,27	7,86	6,5	6,8
E ₁	2471,14	66,80	17,49	8,01	6,6	6,2
E ₂	2120,48	68,71	17,12	7,88	6,3	6,1
E ₃	1979,74	71,51	16,90	7,75	6,2	6,2

Comme un aliment de qualité pour poussins d'engraissement doit actuellement contenir \pm 2200 calories productives, cela signifie également la nécessité d'augmenter les N.R.C. normes de sécurité. A cet égard les normes admises par COMBS (1957) paraissent satisfaire.

La teneur en vitamine B₁₂ (14) atteint dans les différentes compositions: pour les formules de 1600 cal. prod. de 6,9 mgr à 10,7 mgr par tonne d'aliment; pour 1800 cal. prod. de 9,75 à 13,5; pour 2000 de 15,7 à 19; pour 2200 de 21,9 à 25,7; et pour 2400 de 25,10 à 28,90 mgr par tonne d'aliment totale (farine de poisson 0,095 y/g, farine de foie 0,5 y/g, poudre de lait écrémé 0,06 y/g.

En ce qui concerne certaines vitamines je pense que quelques suggestions doivent être soumises, notamment concernant l'emploi de la vitamine C dans les aliments composés de haute valeur énergétique, donc presque mi-synthétique, surtout lorsque les poussins souffrent d'infection ou d'infestations; fortification avec la vitamine K quand des médicaments sont employés, qui pourraient provoquer les hémorragies, et principalement pour des nourritures assez pauvres en farine de luzerne; dans certains cas augmentation de la quantité de pyridoxine B₆ durant l'emploi de certains médicaments.

LES POUSSINS

Pour l'essai nous avons pris 600 mâles d'un jour de la même race de poulets de chair (Cornish \times Sussex), répartis en 30 groupes de 20.

La préférence a été accordée à des poussins à forte puissance de croissance ou haute valeur de formation de protéine, étant donné que dans nos tests de poussins à engraisser nous avons trouvé à 8 semaines d'âge des variations dans les poids finaux de plus de 20 % pour les races de poulets de chair et les croisements.

Comme mentionné plus haut nous avons soumis ces 30 groupes à une nourriture avec 15 compositions différentes. Il y a ainsi 2 répétitions de 15 groupes de 20 poussins dont chaque groupe a été pris arbitrairement pour une des 15 compositions.

Dans le même poulailler d'essai les différents groupes ont été distribués le plus uniformément possible. Chaque groupe disposait d'un espace de 2 sur 1 m. et la nourriture ainsi que l'eau pouvaient être distribués à partir d'un couloir central. Une litière épaisse constituée de tourbe et de copeaux de bois a été maintenue pendant toute la durée de l'essai. Dans chaque section une lampe de 175 Watt à filament carbone a été prévue, toutes les lampes pouvaient être réduites ou activées uniformément et en même temps. La température dans le poulailler d'essai a été maintenue à environ 20°C au moyen de 2 poêles à mazout. Les poussins pouvaient se servir à volonté d'all-mash et d'eau. Ils ont été pesés individuellement à 2, 4, 6 et 8 semaines d'âge. Quelques poussins sont morts au cours de la période d'essai (maximum 1 par groupe) de sorte que nous n'avons gardé que 19 poussins pour obtenir des données orthogonales.

LES RÉSULTATS DE L'ESSAI

Le tableau 7 mentionne l'augmentation moyenne du poids par groupe et par période de deux semaines, tandis que le tableau 8 donne un aperçu de la conversion de nourriture. Les graphiques 4 et 5 présentent ces résultats de façon plus expressive. La croissance devient plus forte à mesure que l'énergie et la protéine s'accroissent mais cette relation semble plus forte pour les proportions inférieures de calories sur protéine que pour les supérieures, et est également plus marquée au cours des premières semaines de la période de l'essai.

Pour les aliments composés B, C, D et E les différences dans la croissance entre les relations de calories-protéine 80:1 et 90:1 restent en dessous de 10% jusqu'à l'âge de 4 semaines et atteignent moins de 5% à l'âge de 4 à 8 semaines. La différence est plus grande entre les relations 80 ou 90:1 vis-à-vis de 100:1.

L'indice de conversion devient plus favorable à mesure que l'énergie s'accroît, à peu près à la fin de l'essai, de 7% par 200 cal. prod. pour la relation 80:1, d'environ 10% pour la relation 90:1 et d'environ 12% pour 100:1. L'indice de transformation en fonction de l'énergie croissante s'avère donc plus favorable à mesure que le quotient C/P augmente, ce qui signifie que l'influence négative d'un pourcentage de protéine plus bas (100:1) est plus grande lorsque l'énergie de la ration est plus petite.

Pour les formules à niveau énergétique identique la conversion s'améliore à mesure que la teneur en protéine s'accroît, cette amélioration est plus élevée pour les compositions A et B, assez faibles en énergie, que pour C, D et E, hautement énergétiques. La différence en indice de transformation est moins sensible entre les relations 80:1 et 90:1 que dans une de celles à 100:1 (à l'exception de 80:1 du groupe B).

TABLEAU 7. Accroissement moyen de poids (gr)

Formules	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃	E ₁	E ₂	E ₃
0-14 jours	123,7	108,1	73,5	136,-	134,1	106,2	142,7	137,7	128,-	156,5	143,-	134,2	174,-	166,6	153,2
0-28 jours	420,8	347,6	247,3	436,3	440,3	362,2	466,9	462,7	435,7	509,5	474,4	440,1	543,5	519,8	487,2
0-42 jours	761,8	647,1	499,3	795,7	790,2	694,-	851,9	844,6	809,9	927,3	889,2	850,9	970,7	955,-	904,-
0-56 jours	1203,4	1065,4	834,7	1231,-	1254,7	1134,9	1316,2	1307,1	1274,5	1371,-	1345,7	1300,1	1418,8	1439,6	1388,-

Accroissement moyen de poids (en %, A₁ = 100)

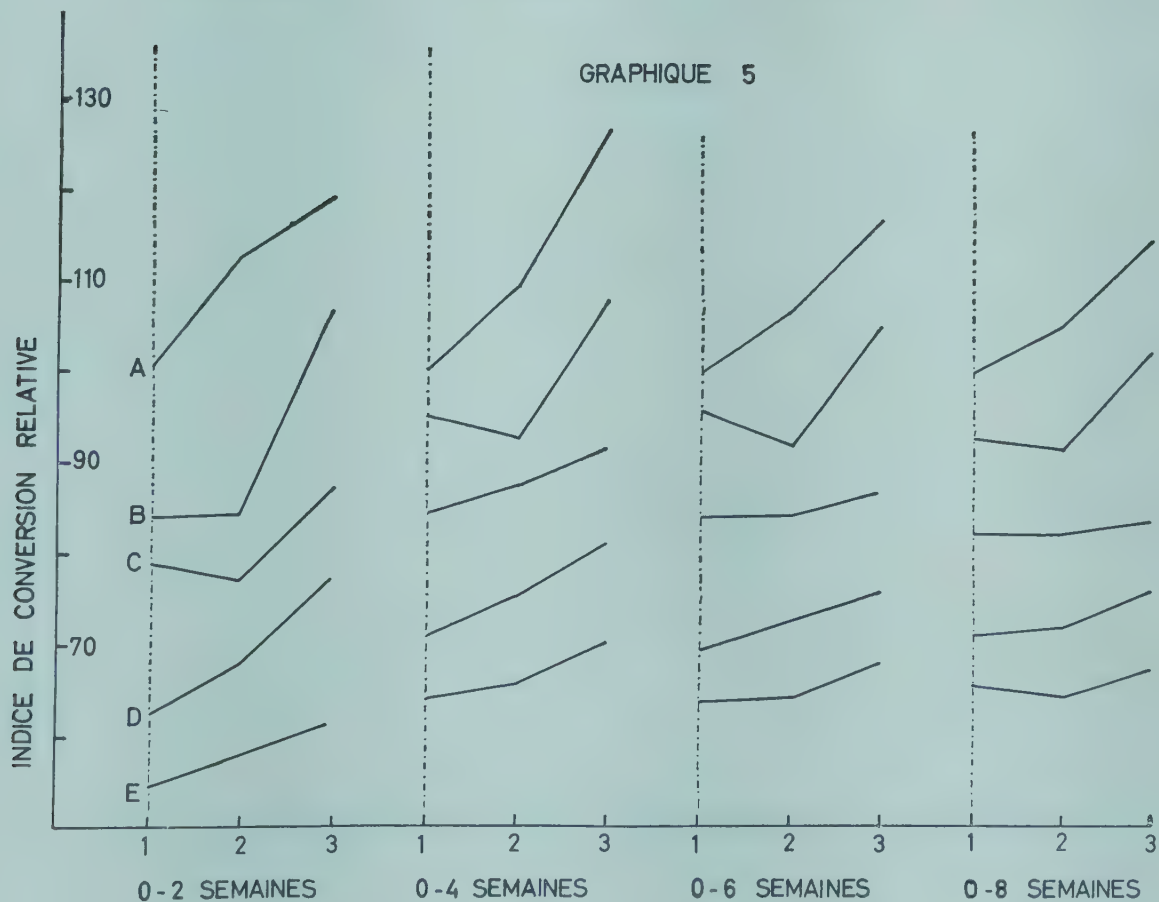
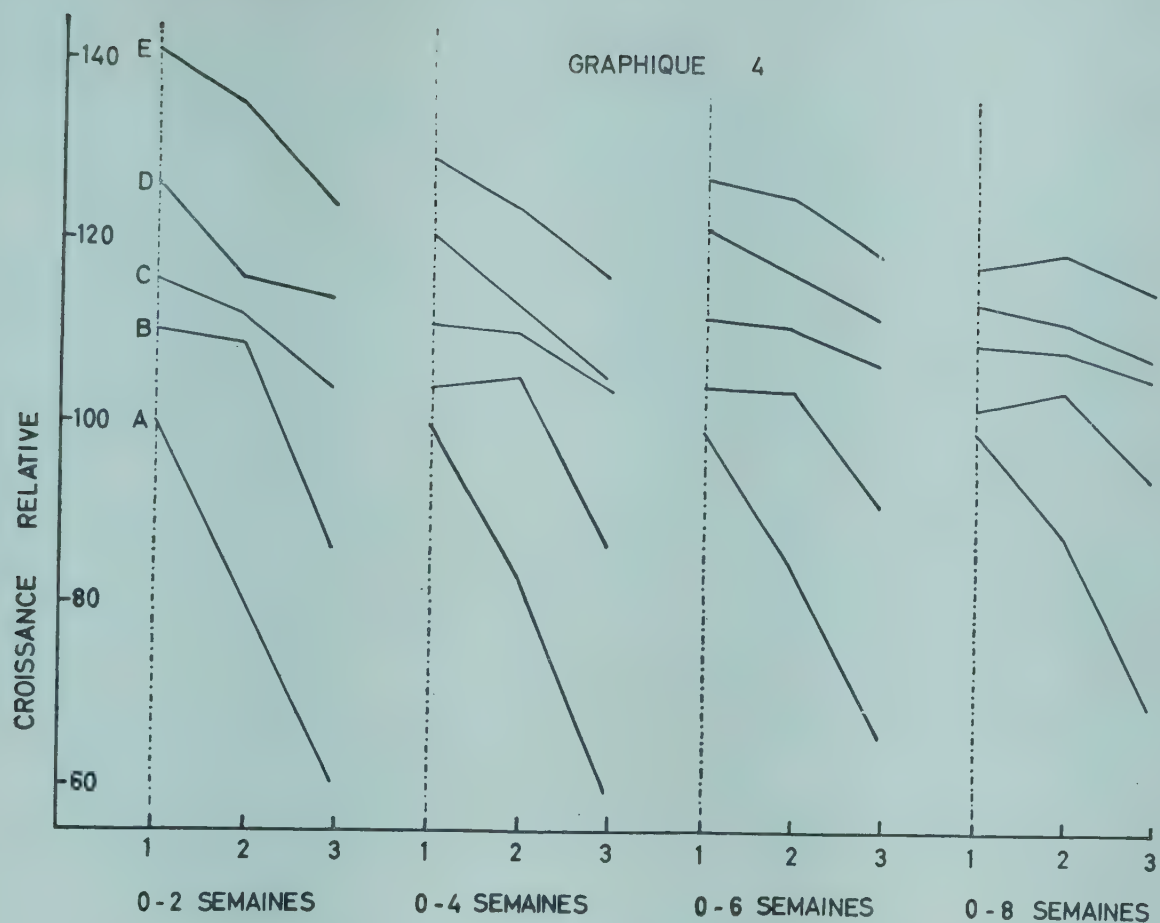
0-14 jours	100	80,9	59,4	109,9	108,3	85,8	115,3	111,3	103,4	126,4	115,5	108,4	140,6	134,6	123,8
0-28 jours	100	82,6	58,7	103,6	104,6	86,-	110,9	109,9	103,5	121,-	112,7	104,5	129,1	123,5	115,7
0-42 jours	100	84,9	65,5	104,4	103,7	91,1	111,8	110,8	106,3	121,7	116,7	111,6	127,6	125,3	118,6
0-56 jours	100	88,5	69,3	102,3	104,2	94,3	109,3	108,6	105,9	113,9	111,8	108,-	117,9	119,6	115,3

TABLEAU 8. Indice de conversion (en gr)

Formules	A ₁	A ₂	A ₃	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃	E ₁	E ₂	E ₃
0-14 jours	2,48	2,80	2,96	2,09	2,10	2,66	1,96	1,92	2,16	1,55	1,70	1,92	1,36	1,45	1,53
0-28 jours	2,32	2,54	2,95	2,21	2,16	2,51	1,97	2,03	2,12	1,65	1,75	1,89	1,49	1,53	1,63
0-42 jours	2,74	2,93	3,20	2,62	2,52	2,88	2,31	2,31	2,38	1,91	1,99	2,09	1,75	1,76	1,87
0-56 jours	3,02	3,18	3,46	2,80	2,77	3,10	2,49	2,49	2,53	2,15	2,18	2,30	1,98	1,95	2,04

Indice de conversion (A₁ = 100)

0-14 jours	100	112,9	119,3	84,2	84,6	107,2	79,-	77,4	87,1	62,5	68,5	77,4	54,8	58,4	61,7
0-28 jours	100	109,4	127,1	95,2	93,1	108,2	84,9	87,5	91,4	71,1	75,4	81,4	64,2	65,9	70,2
0-42 jours	100	106,9	116,7	95,6	92,-	105,1	84,3	84,3	86,8	69,7	72,6	76,2	63,8	64,2	68,2
0-56 jours	100	105,3	114,5	92,7	91,7	102,6	82,4	82,4	83,7	71,2	72,2	76,1	65,5	64,5	67,5



Au cours des premières semaines l'effet de la protéine était le plus sensible sur la conversion nutritive. Les graphiques 4 et 5 n'accusent qu'un point de discontinuité, aussi bien pour la croissance que pour la conversion nutritive au moment où le quotient C/P passe de la relation 90:1 à 100:1.

Jusqu'à l'âge de 4 semaines la relation C/P pourrait rester pratiquement inférieure à 90 calories productives par % de protéine et par kg de nourriture. Ce fait est indiqué un peu plus distinctement dans le tableau 8a et par les graphiques suivants 5 A et 6, où la quantité de la protéine par kg d'aliment à l'âge de 4 et de 8 semaines des poussins, est comparée à l'accroissement du poids (ou de la croissance) par kg de nourriture.

Une représentation où la relation entre la protéine digestible serait mentionnée ainsi que celle de la formation de protéine chez les poussins à l'aide des expériences de digestibilité serait naturellement encore plus claire, mais il y aurait en tous les cas un rapport entre la formation de la protéine et la croissance, la quantité de protéine brute et digestible dans l'aliment composé.

Le graphique 5A donne la description de la croissance régulière par kilo d'aliment. pour les poussins de 4 semaines, à mesure que la protéine assimilée augmente. Le groupe B₁ (1800 cal. prod.) fait exception à cet état de choses mais on pu constater

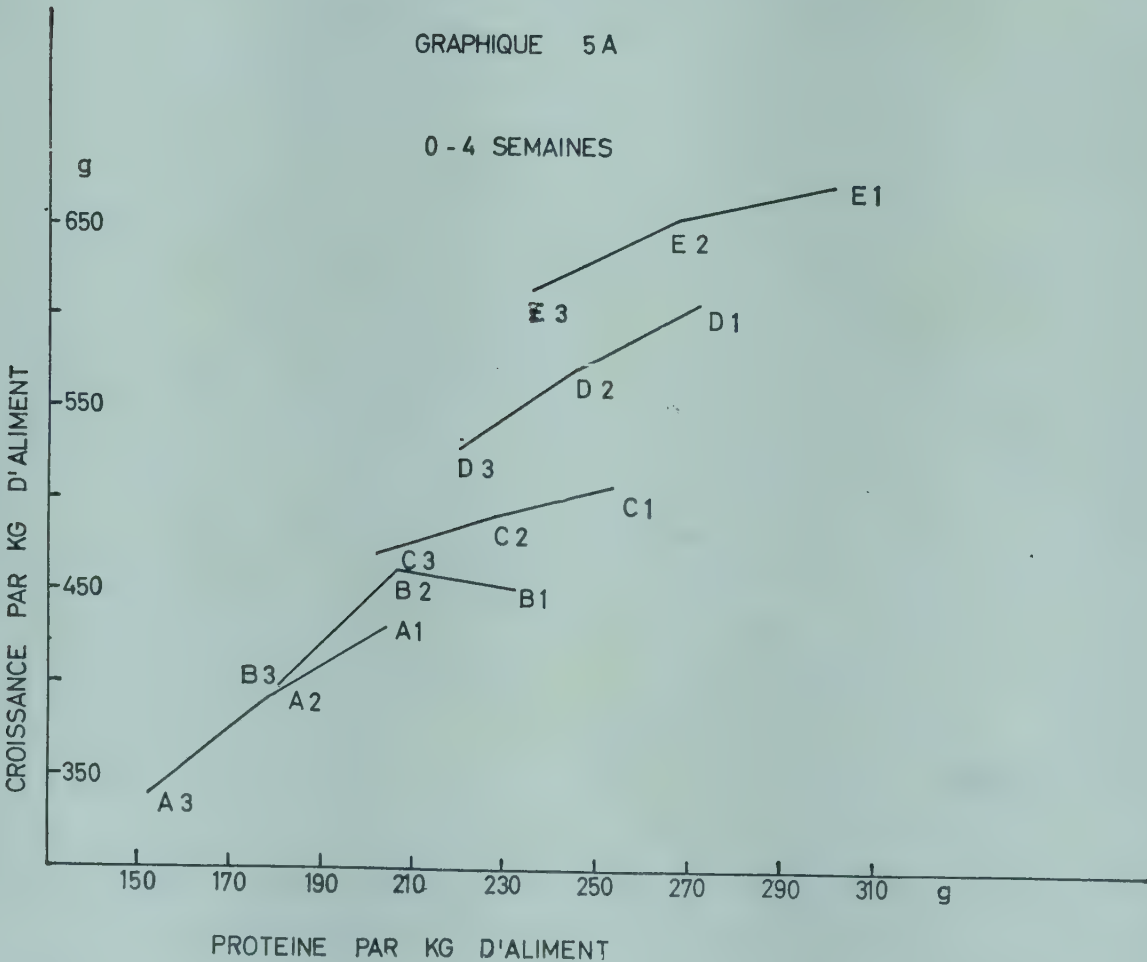
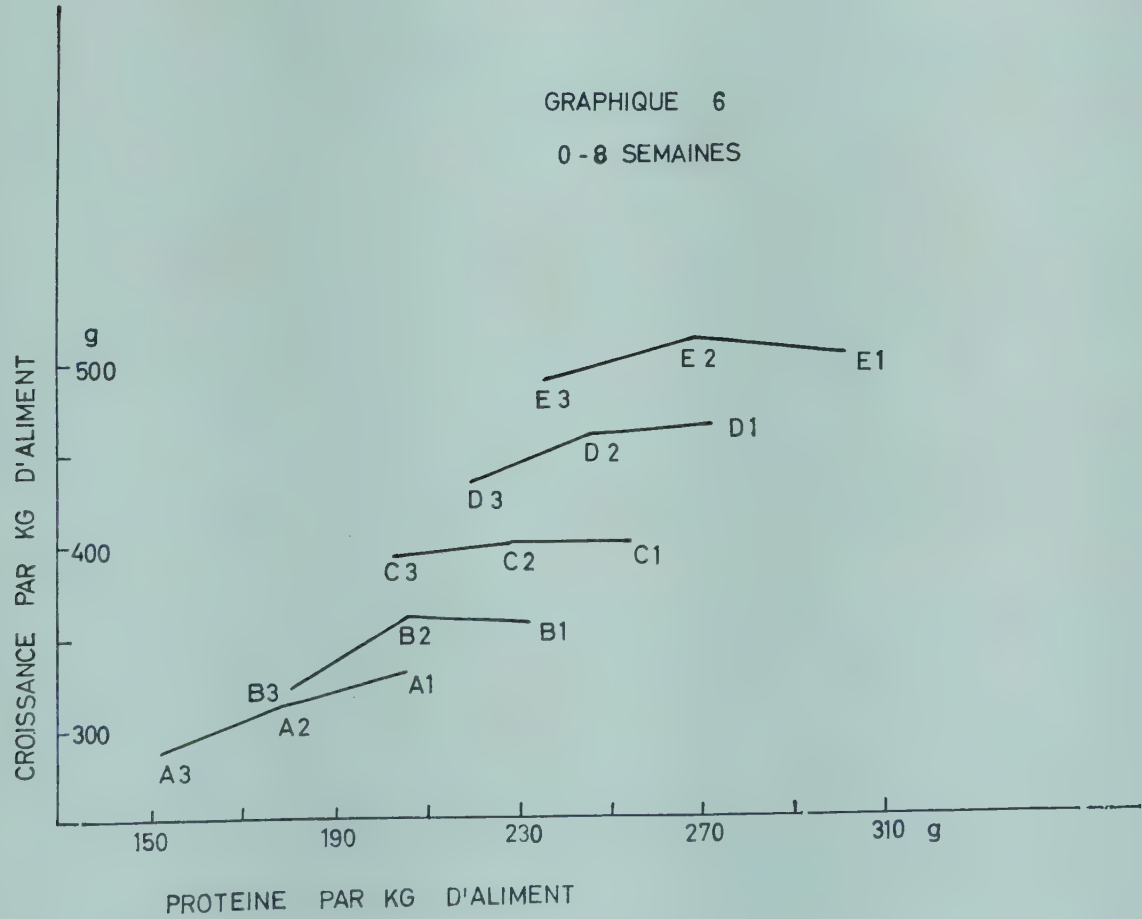


TABLEAU 8a. Augmentation du poids par kg d'aliment comparée à la quantité de protéine par kg d'aliment

Groupe	Augmentation du poids par kg d'aliment (gr)		Protéine par kg d'aliment
	4 semaines	8 semaines	
A ₃	431	331	204
A ₂	394	314	178
A ₁	339	289	152
B ₃	452	357	232
B ₂	463	361	206
B ₁	398	323	180
C ₃	508	402	253
C ₂	493	402	227
C ₁	472	395	201
D ₃	606	465	272
D ₂	571	459	245
D ₁	529	434	219
E ₃	671	505	301
E ₂	653	512	267
E ₁	613	490	235

GRAPHIQUE 6
0 - 8 SEMAINES



au cours de la période d'essai que les poussins du groupe B₁ étaient trop agités et toujours occupés à chercher et à gratter.

Ces constatations indiqueraient donc que la situation optimale de l'assimilation nutritive n'a pas encore été dépassée par un pourcentage trop élevé de protéine dans la nourriture quand on met ce fait en rapport avec l'augmentation de poids. Les coquelets témoins avaient en effet une très forte puissance de croissance. La question peut évidemment être posée de savoir si l'on aurait pu obtenir les mêmes résultats avec des poulettes. D'après les résultats de la croissance obtenus avec le même croisement dans notre test national avec des poussins à l'engrais provenant de races de chair, la croissance des femelles atteint à 5 semaines 89 % de celle des mâles, à 7 semaines 85 % et à 9 semaines 82 %. On peut remarquer à ce propos que l'augmentation de poids de ces poulettes est pratiquement équivalente à celle des coqs de certaines autres races de chair ou de croisements, qui ont été soumis aux essais.

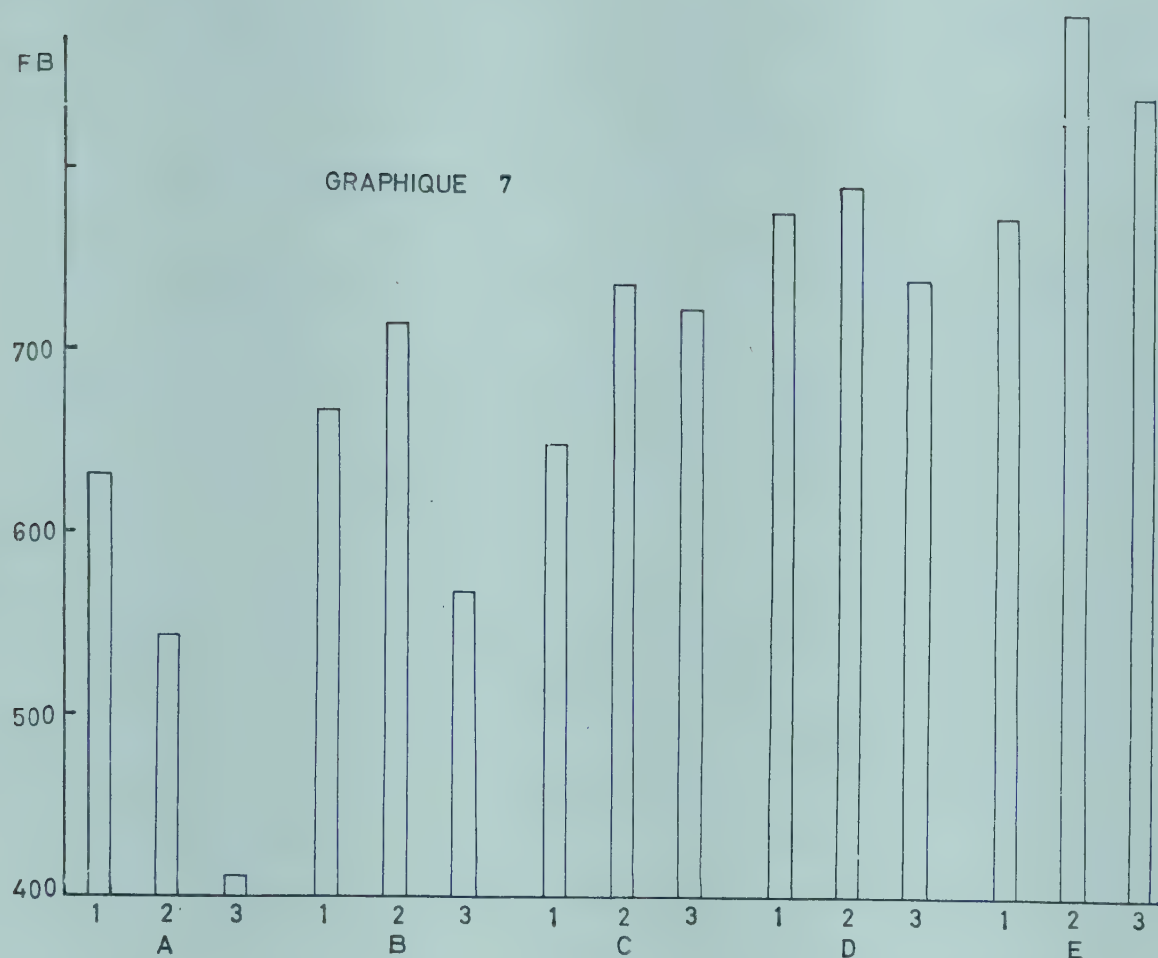
A l'âge de 8 semaines la situation se dessine différemment (graphique 6): sauf pour les aliments A et B les lignes des points reliés sont plus horizontales et les relations C/P 90:1 et 80:1 se rejoignent de plus en plus pour l'accroissement du poids par kilo de nourriture, tandis que 100:1 reste inférieure. Cette image donne à conclure qu'avec 90:1 on atteint à peu près la situation optimale de la conversion de la nourriture et qu'elle ne doit de préférence pas être dépassée vers 80:1, étant donné

TABLEAU 9. Rapport financier par répétition et au total pour les 2 groupes

Formules	Rapport répétition groupe 1	Nombre d'animaux survivants	Rapport répétition	Nombre d'animaux survivants	Rapport	
					total	par kg
A ₁	330	19	302	20	632	13,08
A ₂	279	19	265	20	544	12,66
A ₃	227	20	186	20	412	11,85
B ₁	362	20	306	19	668	13,52
B ₂	368	20	348	20	716	13,87
B ₃	277	19	291	20	568	12,45
C ₁	314	18	336	19	650	13,—
C ₂	378	20	361	20	739	13,76
C ₃	383	20	342	20	725	13,84
D ₁	409	20	369	19	778	14,19
D ₂	406	20	388	20	794	14,38
D ₃	362	20	379	20	742	13,88
E ₁	372	19	404	20	776	13,68
E ₂	452	20	439	20	890	15,09
E ₃	428	20	415	20	844	14,81

(*) Exemple de calcul (A₁ groupe 1)

(1,285 kg × 19 animaux × 27 F.) — (69,850 kg d'aliment × 4,70 F.) = 330 F.



que le prix de revient de la formule ne fait que s'accroître à mesure que l'on doit augmenter le pourcentage de protéine. Le rapport financier par groupe, mentionné dans le tableau 9 et représenté par le graphique 7, montre clairement que la relation de protéine 100:1 est en général déjà trop élevée, ce qui devient encore plus désavantageux quand le prix des aliments protidiques s'élève comparativement aux prix des grains. En outre on doit ne pas perdre de vue que pour un grand nombre d'aliments composés courants, il y a le risque de voir un ou deux des acides aminés indispensables en quantité insuffisante, avec comme résultat de s'attendre à des effets encore plus défavorables avec des relation des calories sur protéine encore plus élevées.

Les rations les plus riches en énergie dans lesquelles on a fait usage d'un supplément de 12% de graisse animale rapportent les plus grands bénéfices. Les moyennes finales des poids par poussin et par groupe varient après 8 semaines de 862 à 1469 gr, la conversion de nourriture de 3,46 à 1,95, l'indice de rapport (poids vivant sur conversion nutritive - voir tableau 10) de 252 à 757 et le rapport financier par groupe total (essai et répétition) en ne tenant compte que des frais d'alimentation, de 412 à 890 Fr. Le tableau 11 donne un aperçu des prix de détail des matières premières utilisées. La qualité à l'abattage des animaux des groupes C, D, E était

TABLEAU 10. Indice de rapport (poids vivant en gr sur conversion)

	A	B	C	D	E
1	410	452	543	654	735
2	346	466	540	633	757
3	251	377	518	581	698

en général satisfaisante et la teneur en graisse souscutanée et autour des entrailles était normale.

A partir d'aliments composés à haute valeur énergétique (2400) et d'une relation nutritive de calories sur protéine trop élevée on devrait s'attendre à un dépôt de graisse trop grand. La teneur en graisse des animaux pour les aliments A et B s'est avérée trop basse, et il serait souhaitable de continuer à engraisser ces sujets pendant une quinzaine de jours, ce qui signifie un désavantage en comparaison avec les rations assez énergétiques.

Avec des aliments à faible valeur énergétique (2000) il est préférable d'employer la farine sous forme de granulés durant la période de finition. Suivant nos résultats, l'augmentation de poids et la conversion de nourriture étaient meilleurs d'environ 5%.

Avec la farine humidifiée (patée) les résultats sont encore plus favorables, mais cette méthode implique trop de travail (17).

Pour obtenir une augmentation de poids maximum dans la période de finition, avec des poussins qui doivent être abattus à 8 ou 9 semaines d'âge, il est recommandé de retenir dans la formule assez énergétique, également une grande quantité de protéine.

DOUGLAS et HARMS (18) (Poultry Science 1960) constataient qu'avec des rations de finition de 2090, 2310 et 2510 calories productives et des coefficients C/P de 90:1 à 110:1, les résultats les plus avantageux de 5 à 8 semaines pour l'augmentation de poids et la conversion de nourriture étaient obtenus avec les composés les plus riches en protéine et en énergie. Par exemple si on augmentait la protéine de 23%

TABLEAU 11. Prix des matières premières (détail) (mars-mai 1960)

Farine de maïs	4,10
Farine d'orge	4,45
Farine de froment	4,60
Farine d'avoine	4,62
Mouluures de froment	4,05
Son de froment	3,—
Farine de poisson	7,80
Levure de bière	15,50
Farine de soya	4,65
Farine de luzerne	4,58
Graisse animale	9,50
Farine de foie	10,25
Poudre de lait écrémé	10,08
Vit. B-complexe	8,20

à 25 % pour la formule de 2510 calories, il y avaient des différences significatives pour l'augmentation de poids.

La question se pose également s'il n'y aurait pas moyen d'améliorer la qualité de viande des poulets en substituant la totalité des protéines animales par les protéines végétales. D'après un compte rendu de la 14^e journée d'études avicoles du Bureau de la Nutrition Animale, en France, les formules entièrement végétales, en présence de polyfacteurs minéraux et vitaminiques spécialement étudiées, devraient permettre une baisse de prix appréciable des formules, et permettre aux aviculteurs de retrouver le prestige de la qualité fermière, en répondant aux vœux de très nombreux consommateurs de poulets, ou d'œufs.

Pourtant, dans notre pays, l'emploi des farines animales, au prix-courant, est avantageux.

D'autre part la farine de poisson comme source de protéine, contient également une quantité considérable d'autres nutriments.

D'après les constatations obtenues on pourrait conclure que le quotient C/P le plus avantageux jusqu'à l'âge de 8 semaines pour les rations utilisées de B à E (1800 à 2400) était d'environ 90. Si l'on tient compte des calories métabolisables le rapport est de 130 environ. Pour des calories métabolisables après défalcation des calories de protéine la relation optimale serait de 95 environ. Pour la formule énergétique A très basse qui ne rencontrera que très rarement dans la pratique courante de l'engraissement de poussins, la relation la moins élevée de C/P de 80:1 est la plus avantageuse.

CALCULS BIOMÉTRIQUES

Le tableau 12 donne les poids moyens finaux par groupe de 19 poussins d'après l'âge, l'aliment composé, et la répétition.

Les poids ne sont pas distribués normalement et leur variance augmente depuis la première date de pesée jusqu'à la dernière (à 8 semaines).

D'autre part, les logarithmes décimaux des poids sont distribués normalement et leur variance est invariable d'une date de pesée à l'autre.

Dans le tableau 13, on a donné les moyennes des logarithmes décimaux des poids (gr) de 19 poulets, par type de mélange alimentaire, par répétition et par âge.

Il est à remarquer que celle augmentation du \log_{10} moyen du poids est linéaire entre 4 et 8 semaines, ceci se confirme par le fait que la somme des carrés des écarts provenant de la tendance linéaire absorbe au moins 98 % de la variabilité provenant du facteur semaines dans tous les groupes de 19 poussins.

Ceci a encore été montré dans le tableau 14, où ont été mises en rapport avec la somme totale des carrés des écarts à la moyenne (S. C. totale) d'une part la somme des carrés des écarts due à l'âge (S. C. semaines), d'autre part la somme des carrés des écarts de cette dernière absorbée par la tendance linéaire (S. C. linéaire) et où la S. C. linéaire a été exprimée en pourcent de S. C. semaines.

TABLEAU 12. Poids moyens finaux

	0 semaines		2 semaines		4 semaines		6 semaines		8 semaines	
	R1	R2	R2	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
A ₁	37,75	36,—	165	154	471	438	831	757	1285	1182
A ₂	38,—	36,75	137	136	385	385	653	671	1116	1090
A ₃	37,25	36,50	105	115	279	289	531	542	883	862
B ₁	37,—	37,—	177	168	482	462	853	811	1311	1232
B ₂	37,75	36,50	172	172	487	467	850	802	1307	1272
B ₃	36,50	36,75	138	148	396	403	738	724	1203	1144
C ₁	37,25	37,—	176	182	498	510	881	897	1329	1350
C ₂	37,—	38,—	171	178	496	501	893	866	1367	1315
C ₃	36,25	37,25	164	168	477	471	969	831	1327	1304
D ₁	36,25	36,—	195	188	547	538	968	953	1398	1408
D ₂	35,75	36,50	179	178	515	503	939	908	1402	1356
D ₃	37,—	35,50	169	168	479	465	888	871	1316	1337
E ₁	37,50	37,75	212	209	578	582	994	1019	1441	1469
E ₂	36,75	37,25	204	204	558	556	1004	977	1486	1458
E ₃	38,25	36,—	190	190	534	520	957	932	1456	1403

R = répétition.

Les graphiques 8 (I et II) reprennent l'augmentation du \log_{10} moyee du poids par répétition et par mélange alimentaire. Chaque moyenne est donnée avec ses limites fiduciaires 95 %. L'amplitude de ces dernières est très peu variable d'une moyenne à l'autre.

TABLEAU 13. \log_{10} moyens des poids (gr) de 19 poussins, par ration alimentaire, par répétition et par âge

	2 semaines		4 semaines		6 semaines		8 semaines	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
A ₁	2,215	2,180	2,671	2,638	2,919	2,877	3,108	3,071
A ₂	2,132	2,127	2,582	2,575	2,831	2,818	3,042	3,031
A ₃	2,014	2,057	2,438	2,458	2,720	2,731	2,941	2,932
B ₁	2,244	2,219	2,676	2,663	2,928	2,908	3,115	3,089
B ₂	2,230	2,230	2,687	2,666	2,928	2,901	3,115	3,103
B ₃	2,135	2,167	2,594	2,601	2,864	2,856	3,077	3,056
C ₁	2,241	2,258	2,693	2,707	2,940	2,952	3,119	3,129
C ₂	2,231	2,246	2,693	2,698	2,949	2,936	3,134	3,118
C ₃	2,210	2,222	2,677	2,670	2,938	2,918	3,122	3,114
D ₁	2,286	2,270	2,736	2,729	2,983	2,978	3,143	3,148
D ₂	2,251	2,249	2,710	2,700	2,972	2,956	3,146	3,131
D ₃	2,223	2,224	2,675	2,665	2,946	2,938	3,116	3,125
E ₁	2,325	2,319	2,761	2,763	2,995	3,006	3,157	3,165
E ₂	2,307	2,307	2,745	2,742	3,000	2,987	3,170	3,162
E ₃	2,274	2,275	2,724	2,713	2,978	2,968	3,160	3,146

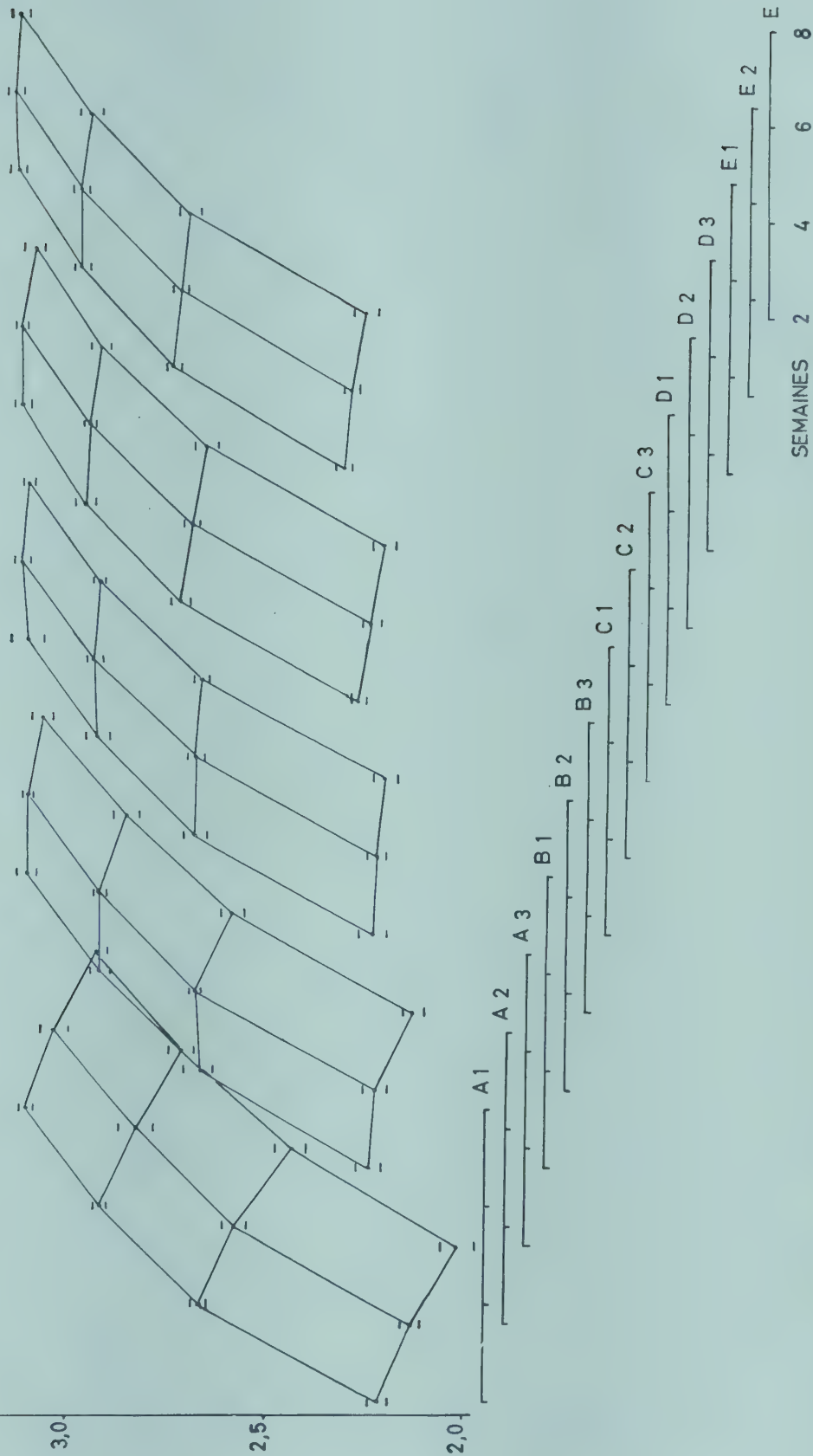
R = répétition.

REPETITION I

MOYENNES DE 19 POUSSINS ET 95% LIM. FID. : \bar{y}

Y = POIDS (g)

LOG₁₀ Y



GRAPHIQUE 8 (II)

REPETITION II

MOYENNES DE 19 POUSSINS ET 95% LIM. FID : \pm

LOG₁₀ Y
Y = POIDS (g)

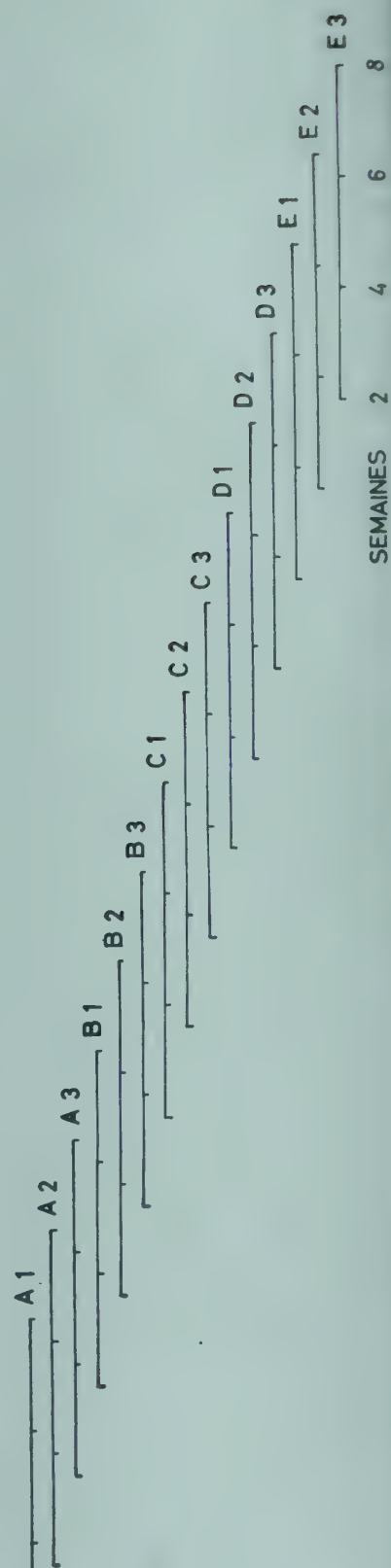
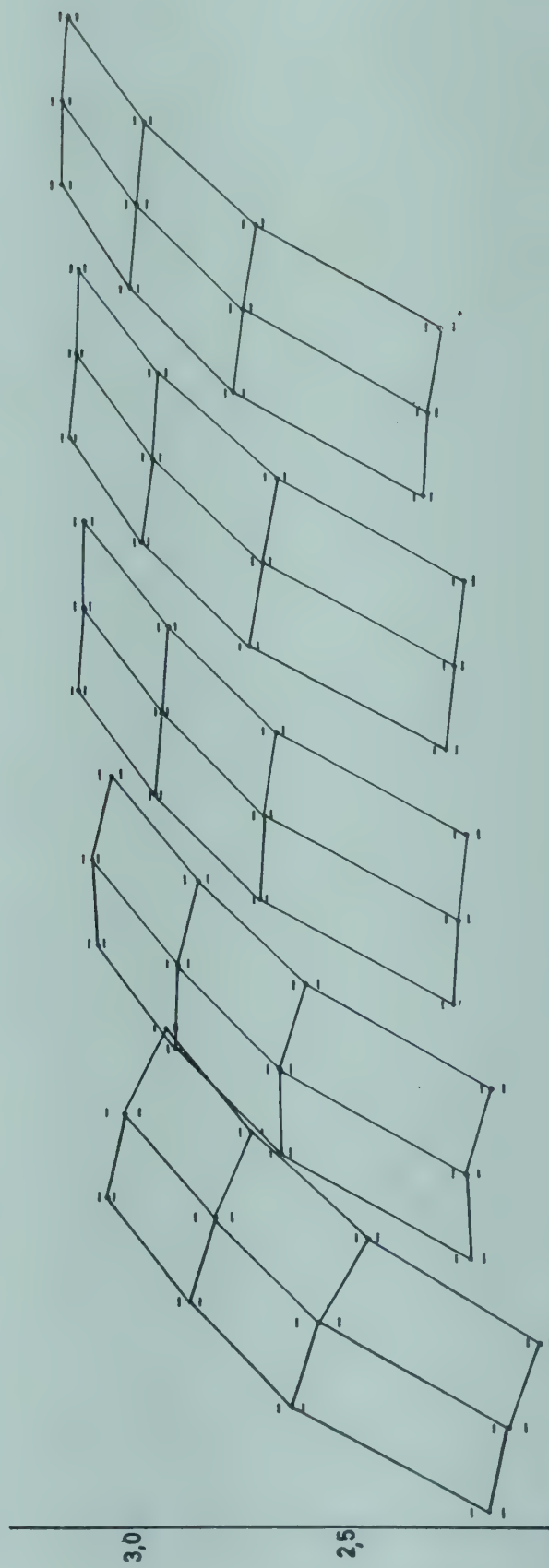


TABLEAU 14. Importance de la contribution de la tendance linéaire par rapport à la variabilité due au temps

		S.C. total	S.C. semaines	S.C. linéaire	S.C. linéaire % de S.C. semaines
A ₁	R1	1,8878	1,8175	1,8068	99,4
	R2	1,9068	1,7876	1,7815	99,6
A ₂	R1	2,3344	2,0179	2,0133	99,7
	R2	2,4421	1,9725	1,9695	99,8
A ₃	R1	2,6924	2,4197	2,4082	99,5
	R2	2,3038	2,1464	2,1304	99,2
B ₁	R1	2,0454	1,8422	1,8290	99,2
	R2	2,8263	1,7425	1,7298	99,2
B ₂	R1	1,8095	1,7550	1,7455	99,4
	R2	1,9471	1,8224	1,8186	99,8
B ₃	R1	2,4138	2,2254	2,2147	99,5
	R2	2,1556	1,9778	1,9679	99,5
C ₁	R1	1,9682	1,7385	1,7237	99,1
	R2	1,7544	1,7128	1,6980	99,1
C ₂	R1	1,9648	1,8601	1,8445	99,1
	R2	1,7533	1,6830	1,6726	99,4
C ₃	R1	1,9652	1,9002	1,8815	99,0
	R2	1,9700	1,8735	1,8649	99,5
D ₁	R1	1,7278	1,6004	1,5765	98,5
	R2	1,7586	1,6859	1,6658	98,8
D ₂	R1	1,8914	1,8304	1,8060	98,7
	R2	1,8717	1,7863	1,7649	98,8
D ₃	R1	2,0438	1,8771	1,8454	98,3
	R2	2,1224	2,0299	2,0067	98,8
E ₁	R1	1,5999	1,5083	1,4915	98,9
	R2	1,6539	1,5541	1,5314	98,5
E ₂	R1	1,8383	1,7397	1,7170	98,7
	R2	1,8271	1,6886	1,6733	99,1
E ₃	R1	1,9807	1,8252	1,8091	99,1
	R2	1,8933	1,7949	1,7759	98,9

Etant donné que l'expérience a pour but de contrôler s'il existe un effet des mélanges alimentaires sur l'augmentation du poids des poulets, on a mesuré cette augmentation par $\log_{10} Y_8 - \log_{10} Y_2 = \log_{10} (Y_8/Y_2)$ où Y_8 = poids à 8 semaines et Y_2 = poids à 2 semaines. Dans le tableau 15, on a repris les moyennes de ces valeurs par mélange alimentaire et pour chacune des deux répétitions. Ces valeurs ont également été reportées dans le graphique 9. Enfin l'analyse de variance de ces valeurs est donnée dans le tableau 16.

En conclusion de l'analyse de la variance du tableau 16, on observe qu'en moyenne le $\log_{10} \frac{Y}{Y_2}$ diminue linéairement entre 1600 et 2400 calories en fonction du nombre croissant de calories (seuil de signification 1 %).

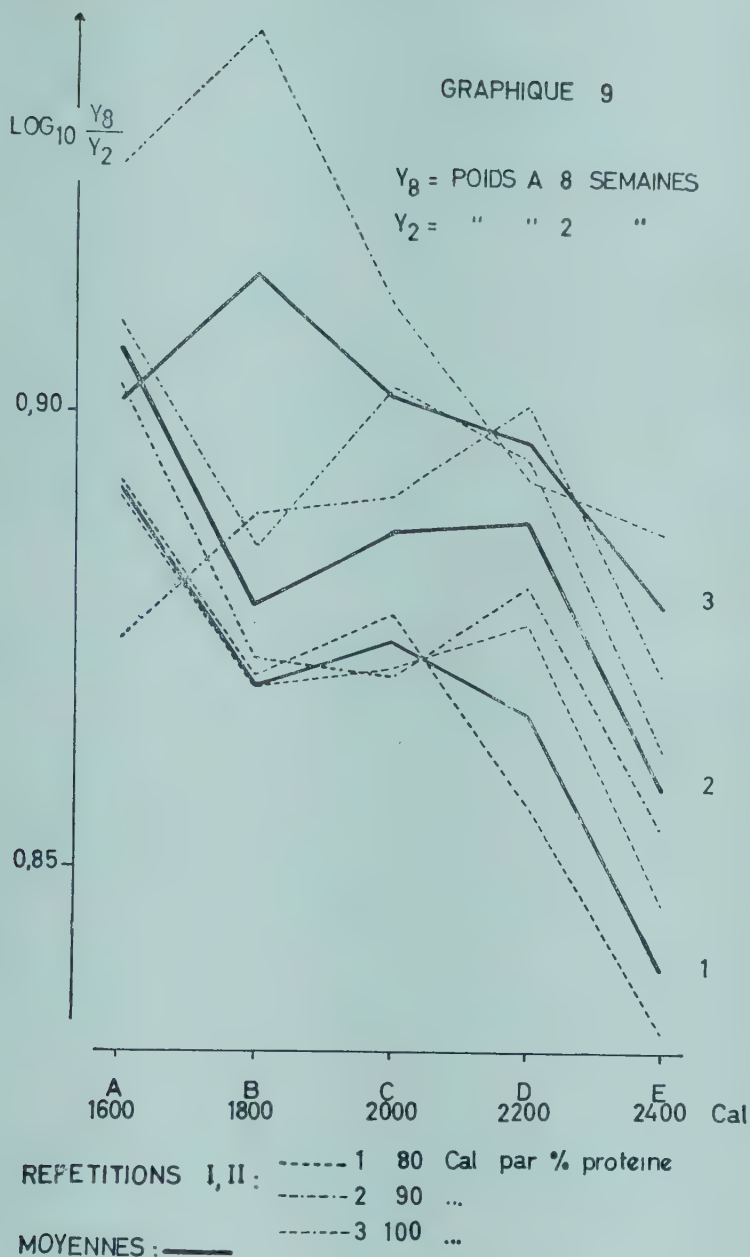
Le $\log_{10} \frac{Y_8}{Y_2}$ augmente en moyenne linéairement en fonction des doses de protéines (seuil 1 %). L'interaction "calories \times protéines" n'est pas significative.

TABLEAU 15. Moyennes des $\log_{10} \frac{Y_8}{Y_2}$ par ration alimentaire et par répétition

	Répétition 1	Répétition 2	Moyennes
A ₁	0,892	0,891	0,892
A ₂	0,910	0,903	0,907
A ₃	0,927	0,875	0,901
Moyennes	0,910	0,890	0,900
B ₁	0,871	0,870	0,870
B ₂	0,885	0,873	0,879
B ₃	0,942	0,889	0,915
Moyennes	0,899	0,877	0,888
C ₁	0,878	0,872	0,875
C ₂	0,903	0,871	0,887
C ₃	0,912	0,891	0,902
Moyennes	0,898	0,878	0,888
D ₁	0,857	0,877	0,867
D ₂	0,895	0,881	0,888
D ₃	0,893	0,901	0,897
Moyennes	0,882	0,887	0,884
E ₁	0,832	0,846	0,839
E ₂	0,863	0,854	0,859
E ₃	0,887	0,871	0,879
Moyennes	0,860	0,857	0,859

TABLEAU 16. Analyse de variance de $\log \frac{Y_8}{Y_2}$ (pour toutes les formules)

Sources de variation	d.l.	S.C.	C.M.	F obs.
Traitements	14	0,214727	0,0153376	3,623*
Calories	4	0,105076	0,0262690	6,205**
Composante linéaire	1	0,084727	—	20,015***
Composante quadratique	1	0,007760	—	1,833
Composante cubique	1	0,012572	—	2,969
Composante quartique	1	0,000017	—	0,004
Protéines	2	0,086905	0,0434525	10,265**
Composante linéaire	1	0,086897	—	20,528***
Composante quadratique	1	0,000008	—	0,002
Cal. × prot.	8	0,022746	0,0028432	0,671
Répétitions	1	0,020801	0,020801	8,777**
Traitement × Rép.	14	0,059262	0,004233	1,786*
Erreur (= poussins dans traitements dans répétitions	540	1,279618	0,0023697	
Total	569	1,574408		



Cependant, ces différents facteurs sont testés par rapport à l'interaction "répétition \times rations" qui est elle-même significative au seuil 5%.

En effet, si l'on se réfère au graphique 9, on observe que les valeurs moyennes par répétitions et rations sont très dispersées pour 1600 et 1800 calories. C'est pourquoi, faisant abstraction de ces teneurs, nous présentons dans le tableau 17 l'analyse de la variance des $\log_{10} \frac{Y_8}{Y_2}$ correspondant à 2000, 2200 et 2400 calories.

Cette fois, l'interaction "répétitions \times rations" n'est plus significative et peut être utilisée valablement pour le test des facteurs "calories" et "protéines", ainsi que de leur interaction.

TABLEAU 17. Analyse de variance de $\log \frac{Y_8}{Y_2}$ pour les formules C, D, E)

Sources de variation	d.l.	S.C.	C.M.	F obs.
Traitements	8	0,119425	0,0149281	5,320*
Calories	2	0,057394	0,028697	10,23**
Composante linéaire	1	0,048442	0,048442	17,26**
Composante quadratique	1	0,008952	0,008952	3,19
Protéines	2	0,059442	0,029721	10,59**
Composante linéaire	1		0,059229	21,11**
Composante quadratique	1		0,000213	0,08
Cal. \times prot.	4	0,002589	0,00064725	1,212
Répétitions	1	0,003147	0,003147	1,539
Traitement \times répétitions	8	0,022447	0,002805875	1,372
Erreur (= poussins dans traitement dans répétitions	324	0,662473	0,00204467	
Total	341	0,807492		

Les conclusions données ci-dessus concernant ces trois derniers facteurs, restent inchangées (seuil 1 %).

Enfin, les graphiques 10 et 11 présentent les courbes moyennes de croissance et \log_{10} des poids des poulets, au cours du temps respectivement par teneur calorifique et par dose de protéine. Le graphique 12 résume les 2 précédents: pour chaque date de pesée, on a dessiné la surface de réponse moyenne aux 15 combinaisons alimentaires.

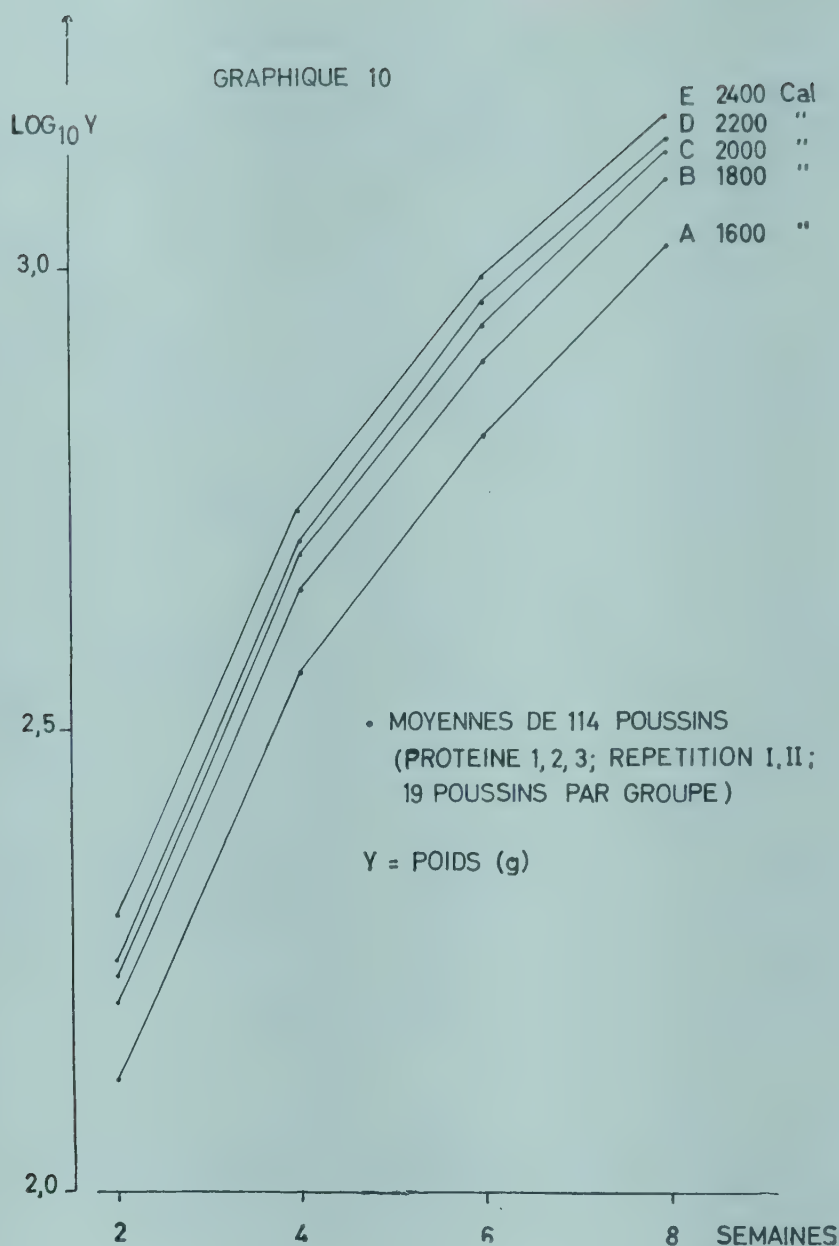
Dans le tableau 18, on a repris les résultats des analyses de variance des \log_{10} des poids des poulettes aux différentes dates de pesée et pour chacune des 5 valeurs calorifiques des rations.

TABLEAU 19. Classement des log moyens du poids des poulets par ordre décroissant, par date de pesée et pour chaque valeur alimentaire (calorifique) des rations

	2 semaines	4 semaines	6 semaines	8 semaines
Form. A	[80 2,198 90 2,130 100 2,035	[80 2,655 90 2,578 100 2,448	[80 2,898 90 2,824 100 2,725	[80 3,089 90 3,036 100 2,936
Form. B	[80 2,232 90 2,230 100 2,151	[90 2,676 80 2,669 100 2,597	[80 2,918 90 2,915 100 2,860	[90 3,109 80 3,102 100 3,066
Form. C	[80 2,249 90 2,238 100 2,216	[80 2,700 90 2,695 100 2,673	[80 2,946 90 2,942 100 2,928	[90 3,126 80 3,124 100 3,118
Form. D	[80 2,278 90 2,250 100 2,223	[80 2,732 90 2,705 100 2,670	[80 2,980 90 2,964 100 2,942	[80 3,145 90 3,138 100 3,120
Form. E	[80 2,322 90 2,307 100 2,274	[80 2,762 90 2,743 100 2,718	[80 3,001 90 2,994 100 2,973	[90 3,166 80 3,161 100 3,153

TABLEAU 18. Analyse de variance du \log_{10} du poids des poulets aux différentes dates de pesée, par formule (valeur calorifique fixe des arions)

I. Log du poids des poulets à 2 semaines						
Source de variation	d.l.	1600 Cal. (C.M. = variance)	1800 Cal. C.M.	2000 Cal. C.M.	2200 Cal. C.M.	2400 Cal. C.M.
Répétitions	1	0,000031	0,000174	0,006336	0,000862	0,000082
% de protéines	2	0,252452	0,081219	0,011029**	0,028639*	0,022699**
Répétitions × % protéines	2	0,014332	0,007727	0,000060	0,000860	0,000156
Erreur	108	0,004758	0,004032	0,003475	0,002826	0,002856
Total	113					
Les carrés moyens (C.M.) notés d'un ou de deux astérisques, indiquent que l'effet dû au pourcentage de protéine est significatif, respectivement au niveau de 0,05 et de 0,01.						
II. Log du poids des poulets à 4 semaines						
Source de variation	d.l.	1600 Cal. (C.M. = variance)	1800 Cal. C.M.	2000 Cal. C.M.	2200 Cal. C.M.	2400 Cal. C.M.
Répétitions	1	0,001117	0,002555	0,000441	0,002353	0,000374*
% de protéines	2	0,415044*	0,072565*	0,007577	0,036541***	0,018021*
Répétitions × % de prot.	2	0,006792	0,001928	0,000933	0,000032	0,000440
Erreur	108	0,004850	0,003434	0,002086	0,002330	0,002225
Total	113					
III. Log du poids des poulets à 6 semaines						
Source de variation	d.l.	1600 Cal. (C.M. = variance)	1800 Cal. C.M.	2000 Cal. C.M.	2200 Cal. C.M.	2400 Cal. C.M.
Répétitions	1	0,005915	0,009897*	0,001311	0,002528	0,000409
% de protéines	2	0,284744*	0,040099*	0,003633	0,014264*	0,007877
Répétitions × % de prot.	2	0,006598	0,000825	0,002606	0,000281	0,001649
Erreur	108	0,004541	0,002378	0,001763	0,001786	0,002144
Total	113					
IV. Log du poids des poulets à 8 semaines						
Source de variation	d.l.	1600 Cal. (C.M. = variance)	1800 Cal. C.M.	2000 Cal. C.M.	2200 Cal. C.M.	2400 Cal. C.M.
Répétitions	1	0,010219	0,011125*	0,000653	0,000012	0,000721
% de protéines	2	0,228484*	0,020126*	0,000703	0,006196	0,001594
Répétitions × % de prot.	2	0,002110	0,000465	0,001782	0,001546	0,001315
Erreur	108	0,003626	0,001895	0,001779	0,001524	0,001950
Total	113					

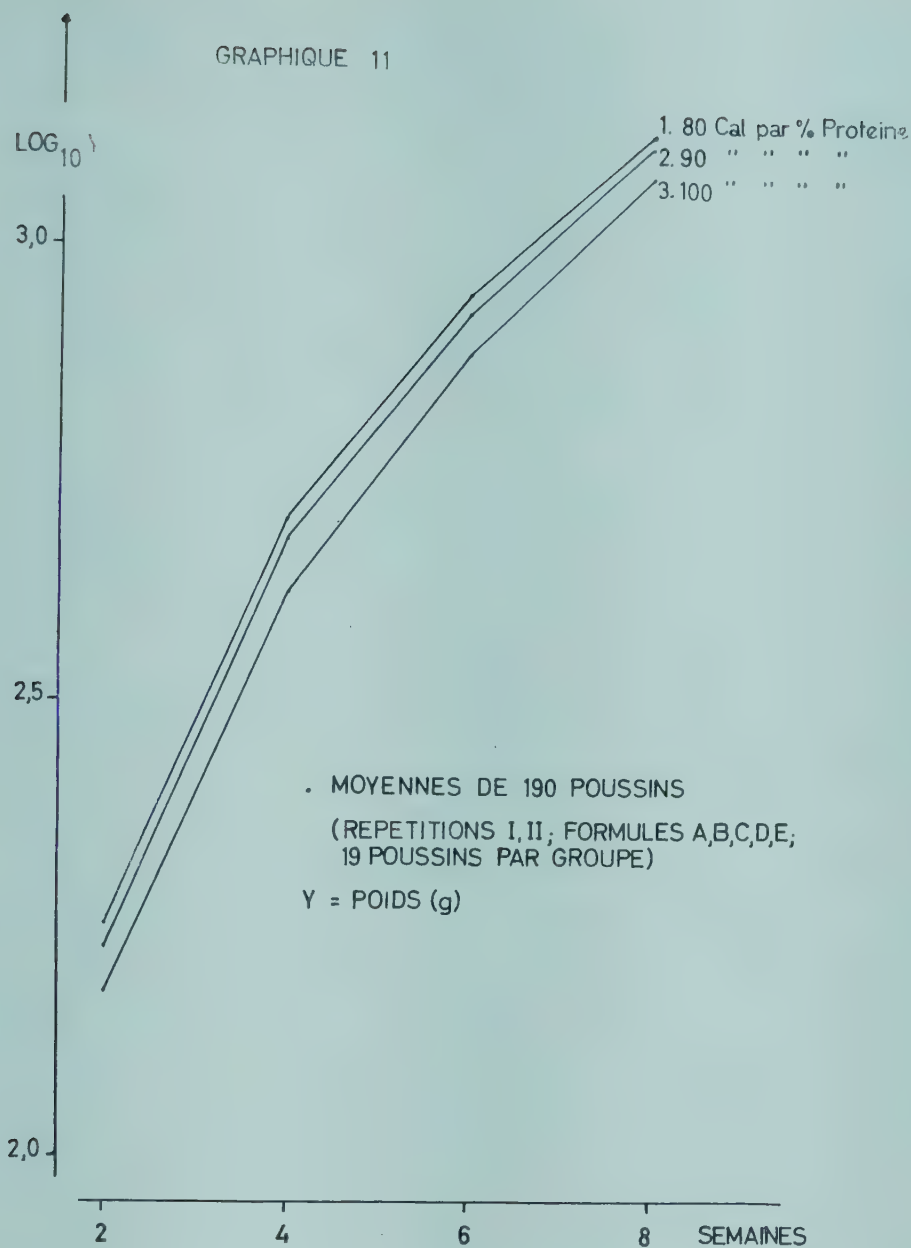


Dans le tableau 19, on a classé dans l'ordre décroissant, les \log_{10} moyens des poids des poulets, par âge, et pour les différentes valeurs calorifiques des rations.

L'effet des protéines semble donc plus marqué dans le premier âge. Pour les formules A, B, D et E, il y a une différence significative, à l'âge de 4 semaines, entre la relation C/P 100:1 et 80 et 90. Parmi ces formules, seule D montre une différence significative entre les relations C/P 80:1 et 90:1.

A l'âge de 8 semaines, il n'y a plus, pour les formules C, D, E qui sont les aliments normaux à haute teneur énergétique, de différence réelle entre les 3 relations C:P. Pour les formules A et B, la relation C/P 100:1 reste différente de 80 et 90, et pour la formule A, la relation 90:1 diffère aussi de 80.

Ceci semble pouvoir s'expliquer par le fait que, lorsque les rations gardent la même

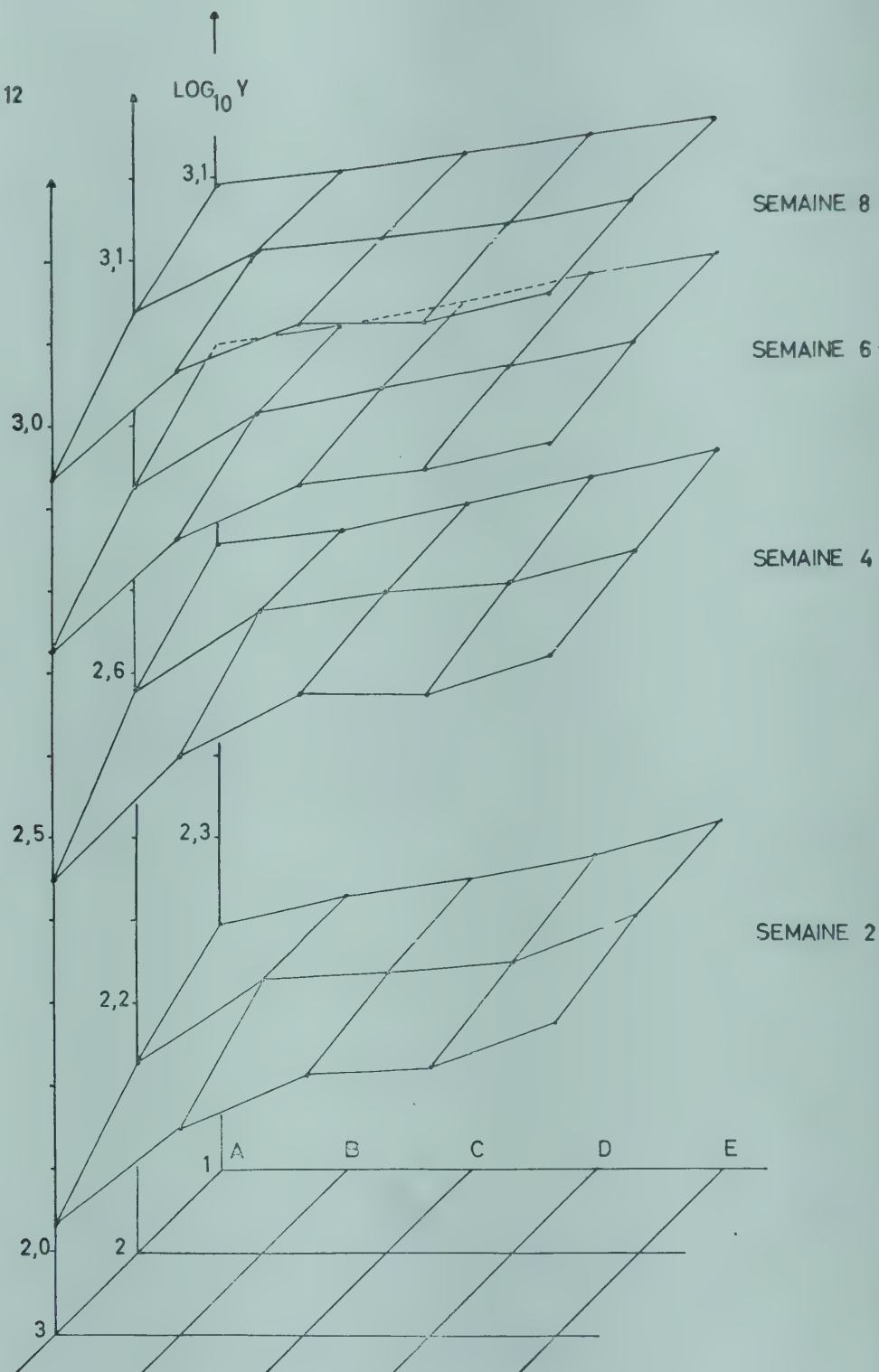


valeur calorifique, celle à basse teneur énergétique (1600–1800) mais avec un plus haut pourcentage de protéine donne toujours un plus grand effet parce que l'utilisation de ces aliments à basse valeur énergétique est très petit (en volume).

Par contre, avec des aliments à teneur énergétique suffisamment élevée, ou aussi là où la nourriture peut toujours être prise à volonté, donc quand il est possible de prendre plus d'aliments du fait de leur concentration, aliments chez lesquels pour de basses teneurs en protéines, existe aussi la possibilité d'en prélever une quantité suffisante pour réaliser une forte croissance, cette dernière sera peu différente de celle d'autres groupes qui, avec une même quantité d'énergie dans les aliments, auraient pu prendre plus et parfois trop de protéines.

Dans le tableau 20, on a donné l'analyse de variance du log. du poids des poulets

GRAPHIQUE 12



Y = POIDS (g)

• MOYENNES de 38 POUSSINS
(2 REPETITIONS de 19 POUSSINS)

A	1600	Cal	1	80	Cal	par	%	proteine
B	1800	"						
C	2000	"	2	90	"	"	"	"
D	2200	"						
E	2400	"	3	100	"	"	"	"

TABLEAU 20. Analyses de variance du log du poids des poulets à différentes époques, pour un pourcentage fixe de protéines dans les rations

I. Log du poids des poulets à 2 semaines				
Source de variation	d.l.	cal. prot. 80:1 C.M.	Cal. prot. 90:1 C.M.	Cal. prot. 100:1 C.M.
Répétitions	1	0,008085	0,000205	0,014892
Valeurs calorifiques	4	0,084143**	0,156575***	0,320997***
Répét. × valeur calor.	4	0,003731	0,000573	0,003339
Erreur	180	0,003527	0,003273	0,003968
Total	189			
II. Log du poids des poulets à 4 semaines				
Source de variation	d.l.	Cal. prot. 80:1 C.M.	Cal. prot. 90:1 C.M.	Cal. prot. 100:1 C.M.
Répétitions	1	0,002685	0,002412	0,000000
Valeur calorifique	4	0,073898**	0,144328***	0,428849***
Répét. × val. calor.	4	0,002942	0,000855	0,001701
Erreur	180	0,002562	0,003082	0,003311
Total	189			
III. Log du poids des poulets à 6 semaines				
Source de variation	d.l.	Cal. prot. 80:1 C.M.	Cal. prot. 90:1 C.M.	Cal. prot. 100:1 C.M.
Répétitions	1	0,003668	0,012229*	0,002320
Valeur calorifique	4	0,069121*	0,157910***	0,369851***
Répét. × val. calor.	4	0,004907*	0,000365	0,001169
Erreur	180	0,001986	0,003080	0,002502
Total	189			
IV. Log. du poids des poulets à 8 semaines				
Source de variation	d.l.	Cal. prot. 80:1 C.M.	Cal. prot. 90:1 C.M.	Cal. prot. 100:1 C.M.
Répétitions	1	0,002929	0,007599	0,003855
Valeur calorifique	4	0,033031*	0,089870***	0,276364***
Répét. × val. calor.	4	0,004407*	0,000100	0,001189
Erreur	180	0,001781	0,002324	0,002359
Total	189			

Les carrés moyens (C.M.) marqués de 2 ou 3 astérisques, indiquent que l'effet dû à la valeur calorifique est significative, respectivement au niveau 0,01 et 0,001.

TABLEAU 21. Classement des log des poids des poulets par ordre décroissant, par semaine, et pour un pourcentage fixe de protéines dans la ration

Quot. Cal. prot.	2 semaines	4 semaines	6 semaines	8 semaines
80:1	[E 2,322 [D 2,278 [C 2,249 [B 2,232 [A 2,198	[E 2,762 [D 2,732 [C 2,700 [B 2,669 [A 2,655	[E 3,001 [D 2,980 [C 2,946 [B 2,918 [A 2,898	[E 3,161 [D 3,145 [C 3,124 [B 3,102 [A 3,089
90:1	[E 2,307 [D 2,250 [C 2,238 [B 2,230 [A 2,130	[E 2,743 [D 2,705 [C 2,695 [B 2,676 [A 2,578	[E 2,994 [D 2,964 [C 2,942 [B 2,915 [A 2,824	[E 3,166 [D 3,138 [C 3,126 [B 3,109 [A 3,036
100:1	[E 2,274 [D 2,223 [C 2,216 [B 2,151 [A 2,035	[E 2,718 [C 2,673 [D 2,670 [B 2,597 [A 2,448	[E 2,973 [D 2,942 [C 2,928 [B 2,860 [A 2,725	[E 3,153 [D 3,120 [C 3,118 [B 3,066 [A 2,936

à différentes époques et pour un pourcentage fixe de protéines dans les rations. Dans le tableau 21, les log. du poids des poulets ont été classés par ordre décroissant par date de pesée (semaine) et par pourcentage fixe de protéines dans la ration. On a constaté que l'effet de l'énergie se manifeste du début à la fin de l'expérience. Cependant, pour la relation C/P 80:1, on a remarqué que les différences qui se sont présentées entre les niveaux d'énergie sont moins prononcées que pour les relations C/P 90:1 et 100:1, ce qui s'explique probablement par le fait qu'avec la relation 80:1, les poulets ont pris trop de protéine par rapport à la protéine active possible pour leur croissance; chez ces poulets donc, une plus grande partie de protéine serait utilisée comme matière énergétique.

ZUSAMMENFASSUNG

KÜKEN-FUTTERUNGSVERSUCHE ÜBER KALORIEN UND EIWEISZGEHALT DES FUTTERS

Wir werden besonders den Einfluß des Energieinhalts und des Eiweißes in die Futterrationen, und derer respektive Verhältnisse auf dem Wachstum, der Futterumsetzung und dem Ertrag der Mastküken in Betracht ziehen.

Zu diesem Zwecke wurde ein Experiment zustande gebracht mit 15 verschiedenen Füttermischungen, zusammengesetzt aus folgenden für Küken gebräuchlichen Produkten wie Maisschrot, Gerstenschrot, Weizenschrot und Haferschrot, Weizenfuttermehl und Weizen-

kleie, Sojaschrot, Tierfett, eine genügende Quantität Fischmehl, kleinere Quantitäten Trockenhefe, Luzernmehl, Magermilchpulver, Lebermehl, und DL-Methionin. Zu allen Zusammensetzungen wurde dann weiter noch die fehlenden Vitamine A, D und B hinzugefügt, sowie Cholin, Kochensalz, Mangansulfat, Futterfosfat, Futterkreide und ein Antibiotikum.

Wenn die Vitamine und die Minerale in hinreichender Menge und Verhältnis im Futter zu

finden sind bestimmen die Quantität an Eiweiß und die Energiewerte die Wachsgeschwindigkeit und die Futterumsetzung.

Eine erhöhte Quantität Energie im Futter erfordert eine erhöhte Quantität Eiweiß und andere Futterungsfaktore für das optimale Wachstum der Kühlein. Die notwendige Aminosäure sollen erhöht werden in demselben Verhältnis als der Eiweißgehalt, und gleichfalls wenn die Energiemenge erhöht werden und der Eiweißgehalt nicht in selbem Verhältnis steigt oder konstant bleiben würde. Hieraus geht hervor daß die Kalorien-eiweißverhältnisse (C/P ratio) breiter werden können infolge einer gut balanzierten Eiweißzusammensetzung und enger werden für weniger ausgeglichene Rationen.

Beim Formulieren der verschiedenen Futterzusammensetzungen von niedrig bis hoch energetisch wurde gestrebt zur Behaltung einer entsprechenden Steigung und Verhältnis der meist notwendigen Aminosäuren, obwohl es bis jetzt noch nicht ganz genau bekannt ist in welchem Maß eine bestimmte Aminosäure zu erhöhen ist wenn die gesamte Menge der Aminosäuren steigt. Auch die Aminosäure-eiweißverhältnisse werden erwähnt. Da es hier nicht um synthetisches Futter geht kam nur Methionin, auch in gewöhnlichem Futter brauchbar, in Betracht. Von den 15 Futterformeln waren immer drei mit gleichem Produktionsenergiewert sondern mit verschiedener C/P ratio, und zwar von $\pm 80:1$, nach $90:1$ bis $100:1$ (Produktive Kalorien pro % Eiweiß und pro Kg Futter). Jedes Energieniveau wurde einzeln nachgerechnet obwohl damit gerechnet wurde daß immer dieselbe Grundstoffe angewandt wurden.

Der Energiewert wurde annähernd berechnet auf 1600, 1800, 2000, 2200 und 2400 Produktive Kalorien (Fraps), aber Energievergleichen wurden durchgeführt und der Zusammenhang gezeigt mit der Umsetzbare Energie laut amerikanischen Angaben. Die Umsetzbare Energie werde auch berechnet auf Grund der Analyseangaben der angewandten Grundstoffe, infolge die Verdauungskoeffizienten durch Fangauf angegeben, und infolge die Verdauungsmöglichkeit von Tierfette durch eigen Untersuchung festgestellt.

Zu gleicher Zeit wurde die Umsetzbare Energie berechnet nach Abzug der brauchbaren Eiweißkalorien im Futter.

Die versuche wurde gemacht mit 600 Eintags-hähne Hybro eingeteilt in 30 Gruppen und auf Tiefstreu in derselben Umgebung gezüchtet.

Die durchschnittliche Endgewichte pro Kühlen und pro Gruppe schwanken, zum Alter von acht Wochen, von 862 g bis 1469 g, die Futterverwertung geht von 3.46 bis 1.95, der Ertragsindex (Lebendgewicht auf Futterumsetzung) gibt 252 bis 757, und die finanziellen Erträge pro Gruppe, wobei nur die Futterkosten in Betracht gezogen wurden, von 412 BF bis 890 BF. Die energiereichsten Rationen, in den bis zu 12% Tierfette als Zuschlag eingemischt wurden, ergeben den größten Gewinn.

Die \log_{11} der Gewichte sind normal verteilt und ihre Variante bleibt unerschütterlich von einem Gewichtsdatum bis zum anderen.

Die Differenzanalyse der Gewichtslogarithmusse der Kühlen auf verschiedenen Zeitpunkten pro Formel und bei ständig bleibenden Kalorienwert der Ration ergibt wenn den prozentweise kalkulierten Effekt des Eiweißes wirklich ist bzw. auf Niveau 0.05 und 0.01.

Dieser Effekt besteht in den ersten Lebenswochen aber nimmt allmählich ab bei Zunahme des Alters für hochenergetische Zusammensetzungen. Bei einem festen Prozent Eiweiß in den Rationen zeigt die Differenzanalyse daß dem Kalorienwert zuzuschreibenden Effekt wirklich ist auf Niveau 0.01 und 0.001, und daß dieser Effekt fort dauert bis zum Ende der Probe. Der Logarithmus der Gewichts-differenz nimmt linear ab zwischen 1600 und 2400 Kalorien im Verhältnis zu der zunehmende Zahl der Kalorien, aber nimmt auch linear zu im Verhältnis zu den Eiweiß-dosissen.

Obschon das Verhältnis "Kalorien \times Eiweiß" schließlich nicht mehr wesentlich ist für die hochenergetische Rationen ist es immerhin möglich in den grafischen Darstellungen über Wachstum und Futterverwertung einen deutlichen Knickpunkt zu bemerken wenn die C/P ratio von 90 nach 100 steigt.

Auch der Ertrag pro Gruppe zeigt an daß Eiweißverhältnis 100 im allgemeinen zu breit genommen ist, was noch nachteiliger einwirken würde wenn der Preis der Eiweißstoffe abnehmen würde im Vergleich zu dem des Getreide.

Weiter soll man erwägen daß in vielen praktischen Futtermischungen die Möglichkeit besteht daß bestimmte Aminosäuren eher etwas in zu geringen Maß eingemischt sind mit der Folge daß bei zu breiten Eiweißverhältnissen noch ungünstigere Ergebnisse zu erwarten sein würden.

Die günstigste C/P ratio für die angewandten Rationen von 1800 bis 2400 Produktions-

kalorien und bis zum Alter von 8 Wochen lag im allgemeinen rund 90, wenn mit Umsetzbaren Kalorien gerechnet wird ist das Verhält-

nis etwa 130; mit metabolisierbaren Kalorien nach Abzug der Eiweißkalorien ist ein Verhältnis von etwa 95 erwünschlich.

SUMMARY

FEEDING OF BROILERS

We propose to treat especially upon the influence of the dietary energy and the protein and their mutual relationship, on the growth, the feed conversion and the proceeds of broilers. Therefore an experience has been performed and a statement made with 15 different rations composed with the following products, used mostly as feed for chickens: groundcorn, barley-, wheat- and oatmeal, wheatmiddlings, wheatbran, soybeanmeal, animal fat, a sufficient quantity of fishmeal, lower quantities of dried yeast, alfalfameal, skimmilkpowder, livermeal and DL-methionine To all these compositions the wanting vitamins A, D and B have been added, with further addition of choline, salt, manganese sulfate, dicalcium-phosphate, limestone and an antibiotic.

If vitamins and minerals are provided in sufficient quantities in the feed, the quantities of protein and energy in the diets determine the rapidity of growth and the rate of feed conversion.

An increased quantity of the dietary energy demands an increased protein content and other nutritional factors for the optimal growth of the chickens. The necessary amino acids must raise when the percentage of protein raises, as well as when energy raises and the percentage of protein should not be increased in the same proportion, or should remain constant. Therefore it may be concluded that the interrelationships between the protein and the calories (C/P ratio) are able to widen or become greater in accordance with a well balanced composition of protein, and more narrow or lower in accordance with less equilibrated rations. In the formulation of the different experimental diets from low to high energy, we tried to keep a proportional raising and relationship of the critical amino acids with the energy level, although it is not well known yet in which measure a particular amino acid has to be increased, when the total amino acid content is higher for rations high in energy content. We have mentioned also the relationship between amino acids and protein. As it

goes not here for synthetic rations, only DL-methionine, also usable for current feeds, has to be considered as supplement.

Out of the 15 experimental diets there were each time three of them with an equal production energy value, but with different C/P ratio from $\pm 80:1$, over $90:1$ to $100:1$ (productive calories per percent of protein and per kg of feed). Each energy level has been established separately, but there has been put in consideration that the same materials have always been used. The energy value has been calculated approximatively upon 1600, 1800, 2000, 2200 and 2400 productive calories (according to Fraps), but comparisons of energy have been made and the relationship has been established between the metabolizable energy according to american data, and on the other hand calculated on account of the results of analysis of the materials, and based upon the digestibility coefficients registered by FANGAUF, and the digestibility of inedible animal fats determined by our own research. In the meantime the metabolizable energy has been calculated diminished with the usable calories of protein in the feed.

The experience has been performed with 600 day-old male Hybro chicks divided into 30 groups, all housed on deep litter in the same environment. The average weights per chicken and per group differ after the age of 8 weeks from 862 g to 1469 g, the feed conversion varies from 3,46 to 1,95; the performance index (weight alive on feed conversion) from 252 to 757, and finally the financial proceeds per total group, only considering the costs of feed, attain from 412 B.F. to 890 B.F.

The rations high in energy content in which till to 12% of animal fat have been used, yield the biggest gain.

The \log_{10} of the weights are normally distributed and their variance is constant from one date of weight to another.

The analysis of variance of the log-weights of the chickens on different periods, per formula, and for a permanent caloric value of the

ration, shows when the effect of the protein content is significant respectively on the level of 0,05 and 0,01. This effect remains during the first weeks of age, but decreases according to the increase of age for the high energetic feeds.

For a permanent percentage of protein in the rations the analysis of variance shows that the effect due to the caloric value is significant on the level of 0.01 and 0.001 and that this effect remains to the end of the experience.

The logarithm of the differences of weight decreases in a line among 1600 and 2400 calories in function of the increasing number of calories and increases in form of a line in function of the doses of protein. However the interaction "calories \times protein" is finally no more significant for the highly energetic rations, we can perceive clearly, in the graphics of growth and feed-conversion, a deflection when the

C/P ratio amounts from 90:1 to 100:1. The incomes per group show also that the energy-to-protein ratio 100:1 is generally already too broad which would become still more disadvantageous when prices of raw materials for protein might decrease in comparison to prices of cereals. Further it is to take in consideration that for many current compositions of feed there exists a chance that some of the limiting amino acids are not on the safe side, with the result that with too high C/P ratio more disadvantageous results are to expect.

The most advantageous C/P ratio for the experimental diets from 1800 to 2400 productive calories, and till to 8 weeks of age, laid generally at about 90. When we reckon with metabolizable calories after deduction of the protein-calories the desirable relationship is about 95.

RÉSUMÉ

ALIMENTATION DES POUSSINS A L'ENGRAIS

Nous nous étendrons surtout sur l'influence de la teneur en énergie et de la protéine dans les rations, considérées dans leurs relations mutuelles, sur la croissance, la conversion de nourriture et le rapport des poussins à l'engrais. Dans ce but nous avons organisé une expérience à l'aide de 15 rations différentes composées des produits suivants employés habituellement pour la nourriture des poussins: farine de maïs, d'orge, de froment et d'avoine, moulures de froment et son de froment, farine de soja, graisse animale, une quantité suffisante de farine de poisson, des quantités plus réduites de levure de bière séchée, de farine de luzerne, de poudre de lait écrémé, de farine de foie, et de DL-méthionine. A toutes ces compositions nous avons ajouté les vitamines A, D et B manquantes, de la choline, du sel de cuisine, du sulfate de manganèse, des phosphates alimentaires, de la craie alimentaire et un antibiotique.

Si les vitamines se trouvent en quantité et en proportion suffisante dans l'aliment composé, les quantités de protéine et d'énergie déterminent la vitesse de croissance et la marche de la transformation de la nourriture.

Une quantité accrue de la substance énergétique dans l'aliment exige une augmentation de la protéine et d'autres facteurs alimentaires

pour la croissance optimale des poulets. Les acides aminés nécessaires doivent être augmentés au fur et à mesure que l'on augmente la protéine, ainsi qu'en cas d'augmentation de la valeur énergétique si on n'élève pas proportionnellement la protéine, ou si celle-ci reste constante. Il en résulte que les relations entre les calories et la protéine (quotient C/P) peuvent devenir plus larges par suite d'une composition de protéine bien balancée et plus étroites pour des rations moins équilibrées.

Dans l'élaboration des formules des différentes compositions de la nourriture, de basse à haute composition énergétique, nous avons essayé de conserver une augmentation proportionnelle des acides aminés les plus nécessaires, bien que l'on ne sache pas encore exactement dans quelle mesure un acide aminé déterminé doit être augmenté au cas où la quantité totale des acides aminés s'accroît.

La relation des acides aminés avec la protéine a également été mentionnée. Comme il ne s'agissait pas de rations synthétiques, seule la DL-méthionine, également employée dans les aliments composés courants, entrain en ligne de compte comme supplément.

Des 15 formules alimentaires il y en avait chaque fois trois à production énergétique équivalente, mais avec quotient C/P différent

de $\pm 80:1$, à $90:1$ et $100:1$ (calories de production par % de protéine et par kg d'aliment). Chaque niveau d'énergie a été établi séparément, mais il a toujours été prévu d'employer constamment les mêmes matières premières. La valeur en énergie a été calculée approximativement à 1600, 1800, 2000, 2200 et 2400 calories de production (selon FRAPS) mais des comparaisons s'énergie ont été établies, et leur relation indiquée, sur la base de l'énergie métabolisable calculée d'un côté d'après les données américaines et calculée également d'après les chiffres d'analyse des matières premières employées, en se basant sur les coefficients de digestion mentionnés par FANGAUF, ainsi que sur la digestibilité des graisses animales déterminée par nos recherches. En même temps l'énergie métabolisable a été calculée après défalcation des calories de protéine utilisables dans l'aliment.

L'expérience a été réalisée 600 coqs (race à viande) répartis en 30 groupes et élevés sur litière épaisse dans un même milieu.

Les poids finaux par coq et par groupe varient, après 8 semaines, de 862 g à 1469 g. La transformation de nourriture varie de 3.46 à 1.95, l'indice de rapport (poids vivant sur conversion alimentaire) de 252 à 757 et le revenu financier par groupe total, ne tenant compte que des frais d'alimentation, de 412 FB à 890 FB.

Les rations les plus riches en aliments énergétiques, dans lesquelles on emploie jusque 12% de graisses animales comme supplément donnent les plus grands bénéfices.

Les \log_{10} des poids sont répartis normalement et leur variance reste constante d'une date de poids à l'autre.

Les analyses différentielles des logarithmes de poids des poussins à différentes périodes, par formule d'aliment et pour une valeur fixe en calories, indiquent si l'effet du pourcentage de protéine est significatif respectivement aux

niveaux de 0.05 et de 0.01. Cet effet persiste au cours des premières semaines de vie mais diminue au fur et à mesure que l'âge s'accroît, pour les compositions à haute valeur énergétique. Pour un pourcentage fixe de protéine dans les rations l'analyse différentielle démontre que l'effet dû à la valeur calorifique est réel au niveau de 0.01 et de 0.001 et que cet effet persiste jusqu'à la fin de l'expérience. Le log des différences de poids diminue progressivement entre 1600 et 2400 calories en fonction de la progression du nombre de calories et augmente en fonction des doses de protéine.

Bien que l'interaction "calories \times protéine" n'est finalement plus significative pour les rations à haute valeur énergétique, on peut constater dans les graphiques qui dessinent la croissance et la transformation de nourriture un point de discontinuité au moment où le quotient C/P monte de $90:1$ à $100:1$. Le rapport par groupe montre également que la proportion de protéine de 100 est généralement trop grande, ce qui deviendrait encore plus défavorable quand le prix des matières premières de la protéine diminuerait encore vis-à-vis des grains.

En outre il a été tenu compte du fait que dans un grand nombre de compositions courantes d'aliments composés, on risque d'avoir une quantité plutôt insuffisante d'un acide aminé critique, avec comme effet la perspective de résultats encore moins favorables avec des proportions trop larges en protéine.

Le quotient C/P le plus favorable pour les rations utilisées de 1800 à 2400 calories productives et jusqu'à l'âge de 8 semaines approchait en général de 90; tenant compte des calories métabolisables la proportion devient ± 130 , avec les calories métabolisables mais après défalcation des calories de protéine un rapport de ± 95 est souhaitable.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDERSON J. O., DOBSON, D. C. Amino Acid Requirements of the Chick. Poultry Science, September 1959, vol. 38, no. 5 (1140).
2. HOHL S. W. Produktive Kalorien oder verdaulicher Gesamtnährstoff. Celler Jahrbuch, 1958 (105).
3. COMBS G. F., ROMOSER G. L. A new approach to poultry feed formulation. Maryland Agr. Exp. Sta. Misc. Publ. no. 226, 1955.
DONALDSON W. E., COMBS G. F., ROMOSER G. L. Studies on energy levels in poultry rations. Poultry Science, 35, 1956.

4. VONDELL R. M., RINGROSE R. C. The effect of Protein and Fat levels and Calorie to Protein Ratio upon performance of Broilers. *Poultry Science*, Jan. 1958, vol. 37, no. 1 (147).
5. LEONG K. C., SUNDE M. L., BIRD H. R. ELVEHJEM C. A. Interrelationships among Dietary Energy, Protein, and Amino Acids for Chickens. *Poultry Science*, Nov. 1959, vol. no. 6 (1267).
6. HOLSH H. W. Der Einfluss des Kalorieneiweissverhältnisses auf die Rohverwertung bei wachsenden Hühnern. *Celler Jahrbuch* 1958, S. 170.
7. HUBBELL C. H. Feedstuffs analysis table. *Feedstuffs* March 22, 1958.
8. HUBBELL C. H. Feedstuffs analysis table. *Feedstuffs*, April 16, 1960.
9. Das Wirtschaftsgeflügel 1957. Nährstofftabellen zur Geflügelfütterung (nach Fangauf) S. 322.
10. REYNTENS N., VAN PUYVELDE A., OKERMAN F. Onderzoekingen met mestkuikens op de verteerbaarheid van dierlijke vetten. Medelingen van de Landbouwhogeschool en de opzoekingsstations van de Staat te Gent, 1958, Deel XXIII, no. 2 (387).
11. ROMIJN C., LOKHORST W. en VELTHUIZEN J. De invloed van vetten op de stikstofbalans van mestkuikens. *Tijdschrift voor diergeneeskunde*, 1957, 82, 531.
12. HUBBEL, C. H. *Feedstuffs*, March 22, 1958.
PERUCHON J. Table de composition des Aliments des animaux en acides aminés. Table no. 25 bis. Mars 1959.
13. HUBBEL C. H. *Feedstuffs*, March 22, 1958.
PERUCHON J. Table Internationale de Composition chimique des Aliments. Juillet 1957.
14. MERCK SERVICE BULLETIN. Vitamine B₁₂ in Animal Nutrition, 1957.
15. SIBBALD I. R., SUMMERS J. D., SLINGER S. J. Metabolisable Energy Content of Feeds. *Poultry Science*, May, 1960. Vol. 39, no. 3 (544-556).
16. HOHLS H. W. Die Abhängigkeit der Thermischen Energie von der Futtermenge, der Futterart und den Alter beim Wachsenden Geflügel. Symposium on Energy metabolisme. Copenhagen 15-19 september, 1958.
17. REYNTENS N. Afmestmelen en -methoden. 3e Nationale Pluimveestudiedag. Gent, 9.11.1958.
18. DOUGLAS C. R., HARMS R. H. Effects of Varying Protein and Energy Levels of Broiler Diets during the Finishing Period. *Poultry Science*, July 1960, vol. 39, no. 4 (1003).

DISCUSSION

BROILER PRODUCTION

R. PERO (France) Housing of Broilers,

N. REYNTENS (Belgium) Nutrition of Broilers.

Dr. R. COLES (U.K.) in opening the discussion congratulated both speakers on the excellence of their papers. He pointed out that both papers dealt with environmental problems and that in this field of avian physiology our knowledge was sadly limited. This aspect had been stressed by Mr. PERO; we knew little about the ideal requirements of the bird in relation to temperature, humidity tolerance of CO₂ etc. In consequence we had to rely on empirical work. Further research was urgently needed in the field of avian physiology. It was, however, apparent from work on environmental conditions that strains are of great importance – indeed from recorded work certain strains seemed to do far better under apparently adverse environmental conditions than other strains managed under what appeared the much more satisfactory environments.

Were we therefore, deluding ourselves by hoping that further investigations would lead to significant improvements of economic importance or would we be better advised to pay more attention to strain improvement? Both aspects gained more support from the limited published work. He suggested that it would be usefull to hear comments and questions from those with practical experience and others among the delegates who had carried out experimental work on this subject. Prof. LEROY (France) gave his comments on the energy/protein relationship:

“Pour comprendre les résultats des expériences de notre collègue REYNTENS, il convient de se reporter aux mécanismes de l'utilisation de l'énergie des aliments par les animaux.

1^{ère} observation: La dépense d'énergie d'un animal est égale à la dépense fondamentale d'entretien, augmentée, par 24 heures, d'environ 1 calorie par gramme de matière sèche ingérée. Entre l'énergie métabolisable déterminée par l'auteur et la valeur calculée par Fraps (énergie nette), la différence est sensiblement de 850, c'est à dire une donnée voisine de la tenue en matière sèche des formules alimentaires adoptées.

2^{me} observation: L'accroissement de la perte énergétique due à la consommation d'aliments se produit d'abord au moment de la consommation des repas. Plus la durée totale d'absorption de la nourriture est courte (présentation sous forme de granules, introduction de matières grasses dans les formules), plus l'indice d'accroissement de la perte d'énergie par gramme de matière sèche ingérée tend à s'abaisser.

3^{me} observation: La perte d'énergie due à la consommation des aliments dépend du niveau de la perte d'énergie au moment où celle-ci est la plus faible (le matin, avant le premier du pas-mesure du resting metabolism d'Armsby). Or ce niveau est sous la dépendance étroite de la teneur en matières azotées du régime, c'est-à-dire avec l'importance des restes d'acides aminés dont l'animal n'a pas l'utilisation. La quantité comme la qualité des protéines ingérées peuvent influencer la perte d'énergie. *Cette perte est minimum lorsque l'apport protéique est correctement équilibré.*

Les différences entre races, auxquelles a fait allusion le Dr. COLES, pouvant s'expliquer

1e par des différences entre races, en ce qui concerne le besoin fondamental d'entretien;

2e par des différences existant d'un animal à l'autre en ce qui concerne la rapidité de consommation d'une certaine quantité de matière sèche alimentaire.

Mr. REYNTENS agreed with their views.

Dr. SHRIMPTON (U.K.) referred to the high calorie rations advocated by Mr. REYNTENS and considered that these rations lead to an imbalance in mineral metabolism resulting in discoloration in the flock of broilers when frozen. He asked if Mr. REYNTENS had further comments on the mineral metabolism of broilers.

Questioner: Dr. D. H. SHRIMPTON, (U.K.).

Question: The very success of the high calorie rations properly balances with protein described by Prof. REYNTENS has apparently resulted in an imbalance in mineral metabolism so far as broilers in the United Kingdom are concerned. There, the calcification of the matrix of the bones, particularly those of the legs, is incomplete when the broiler is ready for slaughter at 10 weeks of age.

The deficiency is easily recognised after a carcass has been frozen because the manure is able to seep through the matrix and to stain the outside of the bone and the adjacent muscle tissue. In our experience this defect is limited to broilers and younger birds and does not occur in mature stock; but unfortunately manipulation of the contents of vitamin D, Calcium and Phosphorus in the diet of the young stock seems to have little or no effect. I shall be grateful if Prof. REYNTENS can give any information about the mineral metabolism and mineral requirements of broilers when they are fed on rations of high caloric content.

Mr. REYNTENS stated that he had no experience of the condition described.

Mr. SCHEPENS (Belgium) doubted whether Mr. REYNTENS' conclusions on the profitability of fat supplementation with diet could invariably be supported. He stressed the different energy values and different purchase prices of the several cereals and considered that fat supplementation of the diet would show some departure from Mr. REYNTENS' conclusions with differing cereals. He also referred with relationship between fat supplementation and encephalomelacin in recent work in Germany.

Questioner: K. SCHEPENS, (Belgium).

Question: 1. Mr. Chairman, qu'il me soit permis de faire une petite remarque sur l'exposé du Dr. REYNTENS, quant à la situation alimentaire en Belgique. Le fait m'a frappé particulièrement,

que le Dr. REYNTENS démontre que l'emploi de 12% de graisses dans la ration marquerait un bénéfice pécuniaire supérieur à celui obtenu en employant une ration à énergie inférieure – notamment jusqu'à maintenant j'étais plutôt été de l'avis que 3% à 5% de graisse ajoutée suffisaient pour obtenir l'effet le plus favorable, l'ajoutant à une ration du type maïs + soya + farine de poisson en quantité peu élevée, et tenant compte des prix d'achat des matières premières du tableau 11.

Je crois avoir pu détecter la raison dans le fait que le Dr. REYNTENS employé dans ses rations des ingrédients comme l'orge, l'avoine, le son qu'il paie plus cher que le maïs, et qui dans ces conditions ne méritent pas d'être utilisés. Cfr. Tableau 1 et 11. Je veux suggérer au Dr. REYNTENS de refaire ses calculs en appliquant des prix, non-existants, mais estimés pour ces céréales ainsi que pour le son, en se basant sur une comparaison scientifique des valeurs réciproques vis à vis du maïs, afin de constater si d'adjonction de graisse à une quantité de 12% peut favorablement résister à ces remarques au point de vue de l'économie.

Ma seconde question je veux la formuler directement en langue allemande, puisqu'il est porté à ma connaissance que des travaux dans ce domaine – notamment l'encéphalomalacie – ont été effectué surtout en Allemagne et je compte sur la présence de rapporteurs sur ce problème.

2. Mr. Chairman, ich möchte gerne folgendes fragen und ich erlaube mir diese Frage in deutscher Sprache zu stellen weil ich erfahren habe daß besonders in Deutschland dieses Problem schon aufgeworfen worden ist, und dass es zu einer eingehenden Diskussion anregen möchte. Man spricht von Fettzumischung in Mastkükenalleinfutter und man tut es auch. Fischöl ist eine solche energiereiche Substanz ebensogut wie andere Öle und Fette. Gibt es eine Möglichkeit Fischöle derart zu bearbeiten daß sich die Gefahr von leichtoxydierbarkeit und Zerstörung des Vitamins E bzw. den höheren Bedarf an Vitamin E bei Verwendung von Fischöl beseitigen läßt. Mit Fischöl meine ich auch den von jedem gekannten Tran. Ich möchte dieses Problem zur hegeren Diskussion übergeben. Ich danke.

This opinion was partially supported by Mr. PERUCHON DE BROCHARD (France) who commented on Mr. REYNTENS reference with work published by his centre. He was now of the opinion that fat supplementation was not always economically sound. In the maize-soya diet fat could supply a deficiency of fatty acids in this type of food. He also thought fat supplementation improved palatability. Mr. PERUCHON DU BROCHARD considered equally favourable results could be secured by all vegetable diets supplemented by mineral and vitamins.

Questioner: PÉRUCHON DU BROCHARD (France).

Question: Je remercie le Dr. N. REYNTENS d'avoir cité à deux reprises les travaux publiés par le Bureau de la Nutrition Animale (B.N.A.) dont je suis le Président.

Cependant, je dois en toute objectivité déclarer que nos conclusions de l'année dernière, publiées en mars de cette année à l'occasion de notre congrès annuel de Paris, nécessitent quelques retouches à la suite de la poursuite des expériences au Centre de Recherches du B.N.A. à Aix-en-Provence.

1. Il n'est pas absolument certain que la réponse favorable constatée à la suite d'une incorporation de 2% environ de matières grasses à une ration du type "Maïs-Soja", puisse s'expliquer uniquement par la satisfaction d'un déficit en acides gras du régime. En effet avec la même ration de base, nous avons obtenu sensiblement les mêmes résultats, soit en ajoutant 2% de matières grasses lorsque la distribution de l'aliment composé est effectuée sous la forme farineuse, soit sous aucune adjonction de matières grasses si la distribution est effectuée sous la forme de miettes (pellets écrasés en semoule).

Il apparaît donc que dans l'un ou l'autre cas, c'est à l'augmentation de la "palatibilité" – et par suite du "Feed-Intare" – que l'on peut attribuer au moins une partie des résultats favorables constatés. On sait en effet que les matières grasses ajoutées à une ration farineuse, permettent l'agglomération des poussières – qui ne sont pas palatables – autour des particules plus grosses – comme les semoules – qui sont beaucoup plus appréciées des poulets.

2. Il est en effet parfaitement possible, comme nous l'avons bien des fois démontré au Centre d'Aix, d'utiliser pour des poulets de chair, et avec d'excellents résultats, des rations uniquement

végétales du type "Maïs-Soja", à la condition d'effectuer une supplémentation minérale et vitaminique appropriée.

Cependant, nous avons constaté, dans certains cas, des résultats moins favorables que l'on ne peut guère attribuer qu'à une insuffisance de disponibilité protéique de la variété de Tourteau de Soja utilisé, c'est-à-dire – probablement à une indisponibilité, par excès ou insuffisance de cuisson, des acides aminés soufrés contenus dans le tourteau.

Nous venons de discuter de ces faits au Congrès organisé à Madrid il y a quinze jours par le Soybean Council of America, et avons organisé à Aix des testages méthodiques de l'efficacité protéique des différents tourteaux de soja disponibles sur le marché. Les fabricants de tourteaux pourront, avec les résultats de ces tests, connaître l'incidence de leurs procédés d'extraction de l'huile, sur la qualité finale du tourteau.

Nous conseillons donc, en attendant de pouvoir être fixé sur la valeur biologique réelle d'un tourteau par les résultats de ces tests de maintenir dans le régime une faible quantité de farine de poisson dans le but de pallier éventuellement à un déficit aminé par indisponibilité.

Mr. MENIBUS (France) enquired whether Mr. PERO had been able to establish any relationship between environmental conditions (i.e. ventilation and feeding) and the thickening of the chicken's skin? He believed that certain rearing systems could influence skin thickness.

Questioner: DE MENIBUS (France).

Question: Peut-on préciser s'il est possible d'établir un rapport entre les conditions d'élevage (ventilation et alimentation) et l'épaisseur de la peau des poulets?

Certains élevages paraissent avoir fait, dans cette voie, des essais. Pourrait-on nous éclairer sur ce point?

Mr. PERO expressed his doubt on the existence of any relationship and considered strain the controlling factor.

Miss BACYKOWSKA (Poland) drew attention to the role broiler production could play in supplying the protein needs of the rapidly expanding human population of the world, she suggested the European Federation of W.P.S.A. branches could do useful work in producing to special report on poultry production in Europe referring specifically to development in the poultry industry in the several European countries and abstracts of scientific papers published on broiler production.

Questioner: HELENE BACZKOWSKA (Poland).

Question: I want to give some ideas to these which have been discussed yesterday and also these concerned with broiler feeding.

As we all know the size of human population is about three milliards and the rate of growth is very high. The very big task before the world's agriculture is to produce satisfactory ever increasing amount of feed. For animal production it is very important that maximum efficiency of meat production per unit of protein be obtained. This ratio as far as I know is the highest in milk production and the next highest as to broiler production; it decreases remarkably in the production of other kind of meat.

It seems to me that the production of ten weeks old chicks and geese is very efficient too.

From this point of view table poultry production has a very great importance for future human nutrition and is to be increased.

I take the opportunity to present one suggestion: The World's Poultry Science Journal is the official organ of the Organization. It seems to me that it will be of a very very great significance for the European branch of Association to create a special edition of this journal for all the European countries. In the W.P.S.A. Journal it is difficult to frick more details about poultry production and its progress in many European countries. Such could be placed in a special European issue. It might be planned in the same manner as W.P.S.A. Journal: some articles reporting the results of researches, reports about developments in poultry production successively in European countries, and also the summaries of the scientific papers.

It seems to me that it would be of great assistance to many of us, in better working and in making better acquaintance. This will also make one small step to the unity of the Family of Man.

Mr. COLES (U.K.) stated that the possibility of enlarging the Journal of the W.P.S.A. was under consideration.

Mr. THUMIN (Israel) referred to experiences in Israel of using acidulated soapstock of soya bean origin as a source of oil and fat. Its price compared favourably with other forms of fat and experimental work has indicated that it improved palatability and good texture and gave results equivalent to those achieved with vegetable fats.

He enquired whether Mr. REYNTENS knew of any work with soapstock and if so whether an antioxidant was added.

Questioner: A. THUMIN (Israel).

Question: In Israel lately there has been a surplus of acidulated Soapstock mostly of Soyabean. Our experimental station has found it comparable to other oil and fats on the market and used in Broiler rations. Being much lower priced, the acidulated Soapstock is to day widely used in our poultry ration in amount of 1-2% for the purpose to improve feed texture and palatability and eliminate segregation and 5-6% as energy source.

It would be much obliged to the distinguished speaker if he could tell me of the experience in Europe with the Acidiluted Soapstock, if an antioxidant is added, and if yes, which are.

In reply Mr. REYNTENS stated that he had no knowledge of the use of this substance.

The main conclusions of this session were:

1. much remained to be investigated in the field of avian physiology and untill more information was known about its ideal and environmental requirements of broilers little progress could be made in improvement in housing design.
2. strain of broiler species seemed of increasing importance and the factor may account for the opposing claims made for varying food formular and explained the failuse by some workers to repeat the results by others.
3. We still had much to learn before producing the ideal broiler diet but price differences between countries and over periods of time made it all the more essential for more fundamental work on the principles of nutrition relating to broiler to be carried out.
4. The European Federation could help in all of these fields by ensuring a greater interchange of information by some form of publication of this were financial possible.

DISEASES

DIE KRANKHEITEN DER BROILER-KÜKEN IN DEN ERSTEN DREI LEBENSWOCHEN

PROF. DR. K. FRITZSCHE

Die Aufzucht der Broiler geschieht im Gegensatz zu Küken, die später Zucht oder Legetiere werden sollen, nur intensiv, d.h. ohne Gewährung von Auslauf. Dabei gibt es zwei Methoden, indem die Broiler entweder mittels intensiver Bodenhaltung bei einer Stückzahl von 12 bis 15 Tieren pro Quadratmeter, oder in Batterien unter Beachtung ähnlicher Abmessungen gehalten werden. Bei der Broileraufzucht hat die Intensivhaltung ihre größte Dichte erreicht, und deshalb erfordert gerade diese Haltung besondere Aufmerksamkeit und Beachtung bestimmter hygienischer und prophylaktischer Maßnahmen, wenn Schäden vermieden werden sollen.

Nach Besetzung der Intensivställe bzw. Batterien sind keine Reinigungen der Käfige bzw. Ställe mehr möglich, bis die Tiere die Unterkünfte verlassen haben. Aus diesem Grunde ist es außerordentlich wichtig, daß bei Neubesatz von Eintagsküken die Batterien vorher gründlich gereinigt und desinfiziert worden sind, was auch für die Ställe bei Intensivhaltung zutrifft. Im letzteren Falle ist es eine unabdingbare Notwendigkeit, daß vor Einsatz eines neuen Schupfes stets eine frische, bisher unbenutzte Einstreu Verwendung findet. Der Gebrauch von Altstreu ist für so kleine Küken ein zu große Risiko. Die Streu sollte auch bis zu einem gewissen Grade sandhaltig sein, damit die Tiere diesen nach Bedarf aufnehmen können, um ihre Magenverdauung zu regeln.

Die intensive Aufzucht der Broilerküken, die in den Ställen mengenmäßig außerordentlich schwankt, indem es Betriebe mit einigen 100 Tieren, aber auch solche mit 20000 Tieren in einem Stall gibt, verlangt nun eine sehr genaue Beachtung gut funktionierender Wärmequellen, besonders in den ersten drei Lebenswochen, eine einwandfreie Ventilation, ausreichende Luftfeuchtigkeit von ca. 50% und einen einwandfreien Zustand der Einstreu neben einer optimalen Fütterung, wenn beste Masterfolge erzielt werden sollen.

Es ist ferner wichtig, dass die Futter- und Tränkgeräte hygienisch einwandfrei sind, so daß die Tiere Futter und Wasser nicht verunreinigen und auf diese Weise Krankheitserreger der verschiedenen Arten vermehrt aufnehmen können. Das rapide Wachstum guter Broilerrassen läßt Mangelerscheinungen, die fütterungsbedingt sind, oft in viel deutlicherem Maße in Erscheinung treten, als das bei Küken anderer Rassen der Fall ist.

Im Rahmen dieses Vortrages kann nur ein Überblick über die wesentlichsten Krankheiten, die bei den Broilern in den ersten drei Lebenswochen auftreten, gegeben werden, sie sind in nichtinfektiöse und infektiöse zu unterteilen.

1. NICHTINFEKTIÖSE KRANKHEITEN

Bei den nichtinfektiösen Krankheiten handelt es sich entweder um Haltungsfehler oder Ernährungsstörungen bzw. Ernährungsmangelercheinungen. Kurz erwähnt sei das gegenseitige Erdrücken der Tiere bei unzureichenden Wärmequellen oder Kohlengasvergiftungen bei Verwendung von kohlebeheizten künstlichen Wärmequellen mit unzureichendem Rauch- bzw. Gasabzug. Diese treten besonders leicht ein, wenn die Abzugsröhren mehrere Knickungen aufweisen, bevor sie ins Freie führen und starker Wind bzw. hoher Luftdruck den Abzug der Gase verhindert.

Nicht selten werden Mangelercheinungen schon bei den Küken in den ersten drei Lebenswochen beobachtet. Dabei ist zu bedenken, daß die Ursache solcher Mangelercheinungen, die in den ersten 8 bis 14 Tagen auftreten, öfter bereits in einer nicht genügend komplettierten Fütterung der Elterntiere zu suchen ist. Stoffe, die im Brutei nicht in ausreichender Menge vorhanden sind, fehlen dem Küken und sind nicht immer sofort mit der ersten Fütterung auszugleichen. Es können sogar im Gegenteil verborgene, über das Brutei entstandene Mängel, die das Küken in den ersten Lebenstagen noch nicht anzeigt, durch die Fütterung mit bestimmten Stoffen, wie z.B. Fischölen, ausgelöst werden. An erster Stelle steht hier der sog. *Vitamin E-Mangel* in Form der "crazy chick disease" oder der *Encephalomalacie*".

Vitamin E-Mangel vermag ferner bei Küken in zwei anderen Formen aufzutreten, und zwar entweder als sog. *exsudative Diathese* (Oedema hämorrhagic) oder als weiße Muskel-streifigkeit (white muscle striation). Es ist bekannt, daß ein hoher Gehalt von ungesättigten Fettsäuren im Futter Vitamin E-Mangel auslösen kann, und daß Antioxydantien diesen Zustand zu verhindern vermögen. Die weiße Muskelstreifigkeit tritt auf, wenn gleichzeitig Vitamin E und schwefelhaltige Aminosäuren fehlen (Methionin u. Cystin). Bisher wurde angenommen, daß das Vitamin E als biologisches Antioxydant funktionierte. SCOTT, HILL u.a. konnten im Jahre 1955 zeigen, daß exsudative Diathesis regelmässig erzeugt wird, wenn in einem Vitamin E-freiem Futter das Protein mit Torula-Hefe ergänzt ist. Andere Hefen enthalten einen wasserlöslichen unbekannten "Faktor 3", der bei Ratten Lebernekrose und bei Küken exsudative Diathesis verhindert und das Vitamin E ersetzen kann.

Als wesentlicher Bestandteil des "Faktors 3" wurde *Selenium* erkannt. 0,05 ppm. (0,05 mg/kg Futter) verhindern die exsudative Diathese. Selenium kann in den Pflanzenproteinen organisch in Form von Selenocysten oder Selenomethionin enthalten sein, wobei solche Verbindungen häufig instabil sind. In manchen Gegenden sind der Boden und die Pflanzen reich an Selenium, in anderen nicht. Die genannten Dosis von 0,05 ppm schützt immer, nicht aber die Dosis von 0,01 ppm gegen das

Auftreten von exsudativer Diathesis. Die toxische Dosis liegt erst bei 3-5 ppm. Als essentielles Spurenelement wird Selenium nicht bewertet.

Die *exsudative Diathese* konnten wir in den vergangenen zwei Jahren wiederholt bei wenige Tage alten Küken als Todesursache feststellen. Interessanterweise sahen wir diese Veränderungen nur bei Importküken aus dem Ausland, aber noch nicht bei Küken unserer eigenen Hühnerrassen. Es handelte sich nur um Broilerküken, die solche Erscheinungen zeigten. Nach einem Alter von 8 Tagen wurden keine durch die exsudative Diathese bedingten Todesfälle mehr gesehen.

Die *Encephalomalacie* tritt bei den Küken gewöhnlich im Alter von 8 bis 14 Tagen auf und wird bei Tieren, die älter als 6 Wochen sind, nicht mehr beobachtet. Dabei zeigen die Tiere Lähmungen und Vorwärtsstrecken der Beine oder Kopfverdrehungen in der verschiedensten Weise, wobei solche von 180° für die Krankheit besonders typisch sind.

Das Krankheitsbild kann klinisch nicht immer von der ansteckenden Gehirnrückenmarksentzündung (*Encephalomyelitis*) unterschieden werden, sondern dazu sind feinere Laboratoriumsmethoden notwendig, insbesondere die mikroskopische Untersuchung des zentralen Nervensystems. Die histologischen Veränderungen bei der Encephalomalacie in Form einer Entmarkung im Kleinhirn sowie gleichzeitig auftretende Blutungen sind absolut sicher diagnostisch verwertbar. Differential-diagnostisch muß bei den Kopfverdrehungen auch noch die Newcastle-Krankheit berücksichtigt werden, die ja auch zu einer Gehirnentzündung der Tiere führen kann.

Selenium ist ohne Wirkung sowohl bei der "Encephalomalacia" als auch der "Weißen Muskelstreifigkeit".

Besondere Verdienste bei der Erforschung der Encephalomalacie haben sich in den U.S.A. JUNGHERR, SINGSEN u. MATTERSON erworben, die fünf größere Forschungsarbeiten seit dem Jahre 1954 in der Zeitschrift "Poultry Science" veröffentlichten. Auf diese hier näher einzugehen, sprengt den Rahmen meines Vortrages. Diese tiefschnürenden Untersuchungen zeigten die möglichen Schäden bei der Verfütterung von Fischölen und deren Einfluß auf den Vitaminhaushalt der Küken, sowie die Möglichkeit, durch Antioxydantien solche Verluste zu verhüten. Neuere Untersuchungen von AMATO u. SKOTT geben Hinweise, daß auch durch Beifütterung von Cerelose der d-Glukose der Encephalomalacie vorgebeugt werden kann. Erwähnt sei noch, daß Linolsäure bei Vitamin-E-Mangel-Diät sehr stark das Entstehen der Encephalomalacie begünstigt. In welcher Form Antioxydantien dem Futter zur Vorbeuge gegen diese Krankheit zugesetzt werden, ist in den einzelnen Ländern sehr verschieden. Tocopherolreiche Pflanzenöle können vielleicht künftig auch eingesetzt werden. Es ist heute erkannt, daß das Vitamin E in den Geweben nur als Antioxydans wirkt. Am sichersten schützen nach den bisherigen Erfahrungen das BHT (= Butylhydroxy-toluol) oder das Santoquin. Eine Therapie bereits erkrankter Tiere ist meistens erfolglos, so daß die Krankheit nur über die Prophylaxe beherrscht werden kann. Leider ist die Anwendung von Antioxydantien im Futter

z.Zt. in der Bundesrepublik verboten, und deshalb macht uns diese Krankheit noch beträchtliche Sorge.

Als weiterer Ernährungsschaden mit gelegentlich einer größeren Zahl von Todesfällen sind bei wenigen Tage alten Küken Leberbeschädigungen in Form einer safrangelben Leberverfärbung zu beobachten, die nichts mehr mit der sonst schon fettreichen Leber frisch geschlüpfter Küken zu tun hat. Auch bei der histologischen Untersuchung zeigen diese Lebern schwere degenerative Veränderungen in Form einer Schaumleber, die ohne Zweifel zum Tode führen muß.

Es ist uns bisher noch nicht gelungen, die Ursache dieses Schadens einwandfrei zu ermitteln. Vermutlich ist es der Fettgehalt oder die Fettart des Futters bzw. ein Missverhältnis von Aminosäuren, wodurch unter bestimmten Umständen bei sehr jungen Küken solche Veränderungen erzeugt werden können.

Weitere Mangelercheinungen werden bei Broilerküken, allerdings seltener in Form des Vitamin B-Mangels gesehen.

Im Vordergrund steht der Vitamin B₂-Mangel (Lactoflavin-Mangel), wobei die Küken die typischen Zehenverkrümmungen und -verkrampfungen aufweisen, die sich von der Rachitis deutlich unterscheiden. Im Gegensatz zum Vitamin E-Mangel lassen sich solche Krankheitsbilder therapeutisch durch Beifütterung von Hefepräparaten mit entsprechendem Lactoflavingehalt sehr gut beeinflussen, wobei eine Dosis von 3 mgr Lactoflavin bzw. Riboflavin pro Küken ausreichend ist. Auch der Pantothen säure-Mangel muß in diesem Zusammenhang erwähnt werden. Veränderungen der Haut, und hier besonders am Schnabel, sind typische Anzeichen dafür. Auch hier vermögen Hefepräparate entsprechende Abhilfe zu schaffen, wobei die Brauereihefe erwähnt werden muß, die im allgemeinen an Pantothen säure ist.

Bei jungen Küken tritt gelegentlich auch ein Syndrom inform des Vitamin K-Mangels auf, der mitunter beachtliche Verluste zu erzeugen vermag. Das Vitamin K wirkt nach den bisherigen Kenntnissen als Redoxkörper im Fermentverband und beeinflußt die Produktion des zur Blutgerinnung benötigten Fermentes Prothrombin in der Leber. Ein Mangel führt zu Blutungen im Unterhautzellgewebe, der Muskulatur und im Darm. Die Tiere zeigen klinisch gestörtes Gefiederwachstum, auffallende Blässe und Trockenheit des Kammes und der Kahlappen. Der beste natürliche Vitamin-K Träger ist die Luzerne bzw. das Luzernegrünmehl. Man sollte es deshalb möglichst nicht aus dem Kükenfutter gänzlich herauslassen. Zur Therapie kann Vitamin K natürlich auch in synthetischer Form verabreicht werden.

Diese Aufzählung von Ernährungsstörungen erhebt keinesfalls Anspruch auf Vollständigkeit, sondern es sollten nur die wesentlichsten nichtinfektiösen Erkrankungen der Küken in den ersten drei Lebenswochen im Rahmen dieses Vortrages einer kurzen Betrachtung unterzogen werden. Je einwandfreier die Fütterung der Zuchttiere und der Küken ist, desto weniger werden wir mit Ernährungsstörungen und Mangelercheinungen zu rechnen haben. Bei dem augenblicklichen Trent, aus

wirtschaftlichen Gründen Abfallprodukte, und hier z.B. Fette verschiedenen Ursprungs, zur Ernährung der Broilerküken zu verwenden, muß u.U. mit Schäden gerechnet werden, sofern solche Zusatzstoffe ohne vorherige, eingehende Prüfung zur Anwendung gelangen.

In diesem Zusammenhang möchte ich nur kurz auf die sog. "Fat-Disease" oder "Industrial-Disease" hinweisen, die in den U.S.A. in dem Jahre 1957 besonders im Staate Georgia zur schwersten Verluste führte, als man versuchte, nicht rein tierische Fette, die nicht verseifte Fettanteile noch enthielten, den Küken beizufüttern. Es ist deshalb sehr davor zu warnen, auf diesem Gebiete Experimente in der Praxis zu machen, sondern diese müssen den entsprechenden Versuchsstationen überlassen bleiben.

Wesentlicher als die aufgezeigten Ernährungsstörungen sind bei den Broilerküken in den ersten drei Lebenswochen Infektionskrankheiten der verschiedensten Art, die nunmehr einer kurzen Betrachtung unterzogen werden sollen.

2. BAKTERIELLE KRANKHEITEN

a. *Salmonellosis*

Unter den Salmonellosen spielt die weiße Kükenruhr (*Bact. pullorum*) in manchen Ländern immer noch eine beträchtliche Rolle, obwohl diese Infektionskrankheit bei entsprechender "Pullorumfreiheit" der Elterntiere nicht mehr in Erscheinung treten dürfte. Küken, die aus anerkannt pullorumfreien Zuchtbeständen stammen, werden nur an Kükenruhr erkranken, wenn sie in den ersten Tagen mit dem Erreger auf andere Weise in Berührung kommen (infiziertes Schuhwerk des Personals). Jeder Broileraufzüchter sollte sich deshalb eingehend versichern, ob die Küken, die er mästen will, aus nachweislich pullorumfreien Beständen stammen, und wenn dies nicht der Fall ist, dann muß unbedingt geraten werden, den Küken Furoxon mit Furazoliden (N-15-nitro-2-furfuryliden-3-amino-2-oxazolidon) in der prophylaktischen Dosis von 0,02 % in den ersten 14 Lebenstagen beizufüttern.

Sollte die Erkrankung aufgetreten sein, so ist die Dosis auf 0,04 % zu erhöhen und dabei ist es im allgemeinen möglich, die Todesfälle schnell zum Verschwinden zu bringen. Furoxon hat außerdem noch eine gewisse kokzidiostatische Wirkung, die für die Broileraufzucht nur erwünscht sein kann. In einem höheren Alter als drei Wochen empfiehlt es sich allerdings, andere Kokzidiostatika prophylaktisch beizufüttern.

Die Infektion mit *Bact. pullorum* ist heute in den Broilerbeständen weniger zu fürchten, als das Auftreten anderer *Salmonella*-Arten, die leider ziemlich stark in der Außenwelt verbreitet sind. Gerade in den Niederlanden hat ja die Infektion mit der *Salm. bareilli* früher zu beträchtlichen Verlusten geführt. Bekanntlich werden die Salmonellen häufig in Fischmehlen nachgewiesen, und der Verseuchungsprozentsatz des Fischmehles, der in der Literatur publiziert ist, ist so hoch, daß er den Importländern Veranlassung gegeben hat, eine Pasteurisierung der Fischmehle

vor oder unmittelbar nach der Einfuhr zu fordern. Die hohen Prozentzahlen von Salmonellaverseuchungen des Fischmehles sind seit dieser Zeit erheblich zurückgegangen. Trotzdem kann es aber empfehlenswert sein, in großen Broilerbeständen prophylaktisch Furoxon beizufüttern, um vor Überraschungen geschützt zu sein. Dies erscheint insbesondere auch notwendig, wenn Tränkwasser aus nicht offiziellen Wasserleitungen für den menschlichen Genuss sondern aus Flüssen oder Teichen gewonnen wird, die nicht selten Salmonellen beherbergen. Ferner sind solche Betriebe gefährdet, deren Auslauf stärker von wildlebenden und nicht selten infizierten Vögeln, insbesondere Möven und dergleichen, aufgesucht werden, weil dann leicht mit dem Schuhwerk des Bedienungspersonales Salmonellen in die Broilerställe verschleppt werden können. Die klinischen Erscheinungen bei den nicht durch *Bact. pullorum* bedingten Salmonellen der Küken, gleichen denen der Pulloruminfektion. Bestimmte klinische Unterscheidungsmerkmale gibt es nicht, und auch die Sektion ergibt keinen Aufschluß, sondern lediglich die bakteriologische Untersuchung.

b. CRD

In den Broilerbeständen vermag die CRD oft recht beträchtliche Schäden anzu richten. Vor dieser Krankheit ist keine Broilerzucht gesichert, solange es nicht anerkannt PPLO-freie Zuchtherden gibt, deren Bruteier mit Sicherheit den Erreger nicht enthalten. Soweit mir bekannt ist, gibt es wohl in Europa noch keine derartigen Beständen. Die Infektion der Bruteier mit dem Erreger der CRD kann sich sehr verschieden auswirken, je nachdem, welche Virulenz der vorliegende Erreger hat. Es kann zu einer verhältnismäßig frühen Embryonalsterblichkeit kommen, häufiger aber ist die Embryonalsterblichkeit im letzten Drittel der Bebrütung, und eine besondere Erscheinung ist die, daß zahlreiche Küken anpicken aber nicht schlüpfen.

Meistens schlüpfen infizierte Küken vollkommen gesund und zeigen keinerlei klinische Erscheinungen. Etwa im Alter von drei Wochen oder später treten dann die Symptome des Schnupfens bzw. der CRD auf. Hierbei vermutet der Herderbesitzer häufig nicht, daß die Ursache in einer Infektion der Küken über das Ei ihren eigentlichen Ursprung hat, sondern er meint, daß Haltungsfehler das Krankheitsbild ausgelöst haben. Letzteres mag auch zutreffen, da solche das sonst vorhandene Gleichgewicht zwischen Erreger und Küken gestört haben.

In diesem Jahr stellten wir nun in unserem Institut wiederholt fest, daß gerade in Broilerbeständen die CRD auch die Ursache einer Frühsterblichkeit von Küken in den ersten Lebenstagen war, und zwar verendeten fast täglich 2 bis 3 % der Tiere bzw. mußte wegen allgemeiner Krankheitserscheinungen ausgemerzt werden. Letztere zeigten sich nicht in Form von Atemnot, sondern in Schwäche und mangelndem Appetit, wobei das klinische Krankheitsbild verhältnismäßig kurz war. Bei diesen Tieren fanden wir ausgedehnte fibrinöse Herzbeutel und Luftsackentzündungen, und sowohl die serologische Untersuchung als auch die kulturelle

Untersuchung ergaben das Vorliegen von pathogenen PPLO-Keimen. Somit vermag die CRD also auch als eine ausgesprochene Erkrankung der jungen Küken aufzutreten, und immerhin empfindliche Verluste zu verursachen. Da derartige schwere Veränderungen nicht heilbar sind bzw. solche Küken durch eine Therapie bestenfalls in ein chronisches Kümmerstadium überführt werden können, empfiehlt es sich, nach feststehender Diagnose alle klinische kranken Tiere auszumerzen, und die übrigen Tiere mit hohen Dosen von Antibiotika im Futter bzw. Trinkwasser vor der Entstehung von Organveränderungen bzw. anderen Symptomen der CRD zu schützen.

3. VIRUSKRANKHEITEN

Viruskrankheiten sind bei Broilern in den ersten drei Lebenswochen häufiger als bakterielle Erkrankungen.

a. *Newcastle-Krankheit*

An der Spitze steht ohne Zweifel die Newcastle-Krankheit, die wohl in allen europäischen Ländern, mit Ausnahme von Skandinavien, eine mehr oder weniger starke endemische Verbreitung erfahren hat. Der rege Handel mit Eiern und Schlachtgeflügel ist dabei ohne Zweifel maßgebend beteiligt.

Die Bundesrepublik Deutschland kann das am besten feststellen, weil sie infolge besonderer landwirtschaftlicher Verhältnisse das größte Importland für Geflügelprodukte ist. Die starke Verbreitung der Newcastle-Krankheit, die sich bei Küken klinisch genauso auswirkt wie bei erwachsenen Tieren, indem die Krankheit mit Atemnot und Durchfall beginnt, und im chronischen Stadium nervöse Erscheinungen erkennen läßt und sehr verlustreich sein kann, macht es erforderlich, in Broilerbeständen prophylatische Maßnahmen zu ergreifen. Diese können in Form einer sehr strengen Absonderung der Tiere erfolgen, so daß niemand, außer dem Pfleger und dem Besitzer zu dem Stall Zutritt hat, und insbesondere Besucher ausgeschlossen sind; ferner unter der Voraussetzung, daß in der Nachbarschaft im Umkreis von ca 5 km keine Newcastle-Krankheit festgestellt wurde. Diese Bedingungen sind aber leider kaum vollständig gegeben, weil die Krankheit nicht in allen Ländern anzeigepflichtig ist, bzw. sie auch einmal nicht erkannt oder bewußt nicht gemeldet wird. Die sicherste vorbeugende Methode ist eine Immunisierung der Küken mit dem HITCHNER B₁-Stamm, die etwa am 3. Tage zum ersten Mal und in der dritten bis vierten Woche zum zweiten Mal anzuwenden ist. Dieser apathogene aber gut immunisierende Stamm erfüllt alle Bedingungen, die wir an ein lebendes Virus stellen, das zur Immunisierung angewendet werden soll. Die zweimalige Immunisierung hält dann bis zur Schlachtreife der Broiler an. Wenn die Bruteier, aus denen die Broiler schlüpfen, von Hühnern abstammen, die mit Adsorbat-Vakzine nach TRAUB oder mit dem HITCHNER-Virus immunisiert wurden, so ist kein nachhaltiger Schutz bei solchen Broiler-Küken für die ersten Lebens-

wochen zu erwarten, sondern es ist deshalb angezeigt, bereits am 3. Tage mit der ersten Verabreichung der Trinkwasservakzine zu beginnen, um das Risiko zu mindern. Die amerikanischen Erfahrungen, daß Küken im Alter von vier bis acht Wochen sich schlecht immunisieren lassen, und außerdem sehr labil gegen Stresswirkungen sind, sollten auch bei uns in Europa Anlaß geben, in diesem Lebensalter der Tiere jegliche Vakzinationen nur in äußersten Notfällen durchzuführen. Sollte in Broilerbeständen die Newcastle-Krankheit einmal ausbrechen, so ist es zweckmäßig, den betreffenden Stall nach Möglichkeit mindestens drei Wochen nach Herausnahme der Tiere unbenutzt stehenzulassen, da nach dieser Zeit erkannt worden ist, daß kein lebendes Feldvirus in dem Stall mehr vorhanden ist. Dann kann auch das Ausdüngen ohne jede Gefahr der Virusverschleppung vorgenommen werden.

Selbstverständlich wird man trotzdem zur letzten Sicherheit noch eine Desinfektion des Stalles anschliessen.

b. Infektiöse-Bronchitis

Die infektiöse Bronchitis spielt in den einzelnen europäischen Ländern anscheinend eine sehr unterschiedliche Rolle. Ursächlich sind für diese Unterschiede wohl einmal die Dichte des Hühnerbesatzes, und dann vermutlich klimatische Verhältnisse verantwortlich zu machen. In den U.S.A. ist festzustellen, daß in manchen Staaten die infektiöse Bronchitis Problem Nr. 1 ist, während sie in anderen eine völlig untergeordnete Rolle spielt. So scheint sie auch in den Niederlanden eine wesentlichere Rolle zu spielen als z.B. bei uns in Deutschland. Wir sind jetzt dabei, durch systematische serologische Untersuchungen die Verbreitung zu überprüfen. Wie stark sie auch sein möge, so ruft die infektiöse Bronchitis bei uns doch keine wesentliche Schäden hervor, so daß wir gezwungen wären, etwa junge Küken in den ersten drei Wochen gegen infektiöse Bronchitis zu impfen. Die Verhältnisse mögen in den Niederlanden anders liegen, und man kann daher durchaus gezwungen sein, Küken schon in den ersten Lebenstagen gegen infektiöse Bronchitis zu impfen, weil die Krankheit ja gerade bei so jungen Küken sehr hohe Verluste hervorzurufen vermag. Rein klinisch ist sie bei jungen Küken von der Newcastle-Krankheit meistens nicht zu unterscheiden sondern nur Laboratoriumsmethoden ergeben eine klare Differentialdiagnose. Der einzige Klinische Unterscheid ist der, daß es bei der infektiösen Bronchitis keine nervösen Erscheinungen in Form von Kopfdrehungen oder Lähmungserscheinungen gibt.

Das Problem der Immunisierung gegen infektiöse Bronchitis ist wissenschaftlich noch nicht als vollkommen gelöst zu betrachten, da es sehr schwer ist, Virusstämme, die zur Immunisierung Verwendung finden, über längere Zeit in ihren Eigenschaften gleichmäßig zu erhalten. Vielleicht bringt uns die Forschung in den nächsten Jahren günstigere Ergebnisse.

Nicht vollständig geklärt ist ferner die Frage, ob man gleichzeitig Newcastle- und Bronchitis-Lebend-Vakzinen verabreichen und dabei einen wirklich doppelten

Immunisierungseffekt gegen beide Krankheiten gleichzeitig erzielen kann. Die veröffentlichten wissenschaftlichen Untersuchungen auf diesem Gebiet sind widersprechend. Trotzdem werden bis zur letzten Klärung des Problems die weiteren Erfahrungen mit solchen B-Vakzinen in der Praxis für die Bewertung ausschlaggebend sein.

c. *Infektiöse Gehirn-Rücken-Mark-entzündung (Avian Encephalomyelitis)*

Eine weitere Viruserkrankung der jungen Küken, mit der wir in Europa wohl erst seit einigen Jahren Bekanntschaft machten, ist die ansteckende Gehirn-Rückenmarkentzündung der Hühner, auch epidemischer Tremor (Epidemic Tremor) genannt. Sie ist in den U.S.A. heute wohl schon in allen Staaten festgestellt worden. Epidemiologisch bestehen interessante Beziehungen im Ablauf des Infektionsgeschehens dieser Krankheit indem der Poliomyelitis des Menschen. Das Virus dieser Krankheit ist inzwischen in seinen Eigenschaften recht gut bekannt, und seine Vermehrung ist auch in der Gewebekultur möglich, was vor einem Jahr in Storrs/Conn. (U.S.A.) nachgewiesen wurde. Diese Gewebekultur ermöglicht nun heute einem Serumneutralisationstest, und damit ist uns eine weitere zusätzliche diagnostisch wichtige Methode in die Hände gegeben. Die Inkubationszeit variiert von 5 bis 40 Tagen und beträgt im Durchschnitt 9 bis 20 Tage. Unter natürlichen Verhältnissen wird der Erreger über das Brutei auf die Küken übertragen, er ist aber auch bereits bei erwachsenen Hühnern im Kot nachgewiesen worden.

Die Übertragung durch das Brutei ist die häufigste Infektionsquelle für bisher unverseuchte Bestände, die infizierten Bruteier oder Eintagsküken zugekauft haben. Unter natürlichen Verhältnissen erkranken die im Ei infizierten Küken klinisch im Alter von 10 bis 14 Tagen. Die Symptome beginnen mit Schläfrigkeit und schwankendem Gang, schließlich hocken die Küken auf den Sprunggelenken und strecken die Beine nach vorn oder seitwärts. Ein Teil der Tiere zeigt ein heftiges Zittern von Kopf und Nacken, besonders, wenn sie erregt werden. Die Mortalität kann bis zu 70% betragen, im Durchschnitt 9,7%. Manche Küken, die in den ersten Tagen Tremor aufweisen, genesen zunächst, um dann im Alter von sechs bis acht Wochen Lähmungen zu zeigen, die klinisch nicht von Marekscher Lähmung zu unterscheiden sind. Die Befruchtung und Schlupffähigkeit der Eier wird durch die Avian Encephalomyelitis nicht beeinflusst. In verseuchten Betrieben tritt die Krankheit bei den einzelnen Schlüpfen oft recht unregelmäßig auf. So können z.B. drei Schlüpfe hintereinander erkranken, während die nächsten drei kaum oder nicht befallen erscheinen, die folgenden sind dann wieder stark befallen. Inzwischen wurde festgestellt, daß die Übertragung via Ei nur vier bis fünf Wochen lang erfolgt, nachdem die Zuchthühner meist "klinisch" unsichtbar infiziert wurden. Später erfolgt keine Übertragung des Erregers über das Brutei mehr.

Je nach dem wechselnden Zeitpunkt der Verschleppung der Infektion innerhalb der Zuchtherden eines Bestandes erkranken deshalb die über das Ei infizierten Küken auch zu verschiedenen Zeiten. Reinzuchtküken scheinen empfindlicher zu

sein als Kreuzungsküken. Mitunter verlaufen die Symptome so mild, daß sie in großen Beständen übersehen werden können. SUMMER, JUNGHERR u. LUGINBUHL (1957) überprüften in Eieren aus 119 Beständen die Empfänglichkeit der Embryonen für das Virus der Avian Encephalomyelitis und fanden in 114 Beständen virusneutralisierende Substanzen in den Eiern in wechselndem Masse. Damit bewiesen sie die starke Verbreitung des Virus in den Hühnerbeständen in den Staaten Connecticut und Illinois. In Europa fehlen bislang derartige Untersuchungen.

Die Diagnose kann durch histologische Untersuchung des Gehirnes und der Organe erkrankter Tiere so sicher gestellt werden, daß sich ein Virusnachweis in direkter oder indirekter Form erübrigt, sobald die Erkrankung in einem Lande virologisch einwandfrei erkannt würde. Es gibt zur Zeit kein wirksames Therapeutikum gegen Avia Encephalomyelitis. Auch gibt es – wie gesagt – erst seit jüngster Zeit den in der Praxis noch nicht ausreichend genug geprüften S-N-Test, um infizierte aber klinisch gesunde Hühner zu erkennen. Es bleibt deshalb bisher nur übrig, infizierte Bestände nicht mehr zur Zucht zu verwenden, sondern nach wirtschaftlicher Ausnutzung baldmöglichst abzuschaffen. Vakzinationen mit formalisiertem Virus sind ohne Erfolg bisher durchgeführt worden. K. SCHAAF (1958) schuf eine wirksame Vakzine, indem er das Virus mit Beta-propiolactone inaktivierte. Vakzinen mit lebendem Virus sind noch nicht ausreichend erprobt (K. SCHAAF (1958)). Ihre Anwendung wird sich aber künftig ohne Zweifel auf noch nicht geschlechtsreife Tiere beschränken. Nach CALNEK u. JEKNICH (1959) scheint die orale Applikationsmethode (Trinkwasser) noch die verträglichste zu sein. Prophylaktisch ist es in Zukunft wichtig, über den Eitest den Immunitätsgrad eines Geflügelbestandes zu prüfen und in gefährdeten Gegenden nicht natürlich immun gewordene Bestände bei Bedarf zu vakzinieren.

d. *Infektiöse Synovitis*

Auch hierbei handelt es sich um eine Viruskrankheit. Sie ist von Gelenkveränderungen, die durch Staphylococcen verursacht sind, unbedingt zu unterscheiden. Die bakteriell bedingten Gelenkentzündungen in gehäufte Form sind auch verhältnismäßig selten und spielen keine wesentliche Rolle in der Broileraufzucht in den ersten drei Lebenswochen, zu mindestens wohl hier im europäischen Raum.

Die durch das Virus bedingte ansteckende Gelenkentzündung ist aber in den U.S.A. stärker verbreitet. In der europäischen Literatur konnte ich noch keine Arbeiten finden, die Auftreten dieser Krankheit mittels Virus nachweis mit Sicherheit beweisen und beschreiben. Durch den Import von Bruteiern kann aber die Krankheit ebenso wie der Epidemische Tremor jederzeit eingeschleppt werden. Junge Küken oder Puten, die über das Ei infiziert sind, zeigen im Alter von einigen Tagen bis Wochen Beinschwäche und getrübbes Allgemeinbefinden, oder deutliche Lahmheit. Gründlicher Durchfall ist ferner ein konstantes Symptom. Die Verdickung der Sprunggelenke oder Fußballen oder Flügelgelenke gehört zu dem

gleichen Krankheitsbild. Die Krankheitsanfälligkeit beträgt oft 30%, während Todesfälle nur in etwa 2% ermittelt werden.

Erkrankte Küken siechen langsam dahin. Die wirtschaftliche Bedeutung ist auch deshalb sehr groß, weil die befallenen und klinisch kranken Tiere eben nicht genesen, sondern ausgemerzt werden müssen.

Die Diagnose muß unter Ausschluß von bakteriellen Erkrankungen erfolgen und kann deshalb nur in den entsprechenden Laboratorien gestellt werden. Nach bisherigen Untersuchungen von SHELTON u.a. (1957) sind von den Antibiotika nur die Tetracycline in einer Menge von 200 g per Tonne wirksam, wobei Aureomycin am besten wirkt. Cocodistatice haben keinen therapeutischen Einfluß. Weitere Untersuchungen von BLETNER u.a. (1957) haben ergeben, daß prophylaktische Dosen von 200 bis 300 g Aureomycin per Tonne Futter, die 19 bis 20 Tage vor einer künstlichen Infektion gegeben wurden, die Krankheit verhüteten, aber auch bei Gaben zwei bis vier Tage nach der Infektion wurde eine schützende Wirkung festgestellt. Wurde die Medikation ausgesetzt, so erschienen die Symptome nach 26 Tagen wieder. Die Wirkung der Antibiotika kann wesentlich verstärkt werden, wenn dem Futter 0,3 bis 0,4% Terephthalsäure zugesetzt, oder der Calciumgehalt des Futters während der Verabreichung des Tetracyclines auf 0,18% erniedrigt wird.

Aktive und passive Immunisierungsversuche mit formalinisierten Organsuspensionen bzw. Rekonvaleszentenserum verliefen bisher ohne signifikanten Erfolg (CARZIDY u. GRUMBLES 1959).

e. *Infektiöse Laryngotracheitis*

Die infektiöse Laryngotracheitis ist eine Erkrankung der Atemwege bekannt, die im allgemeinen vor allem Jungtiere, die sich kurz vor oder in der ersten Legeperioden befinden, befällt.

In den U.S.A. konnte WILLMS 1959 in Texas das Auftreten von Laryngotracheitis bereits bei Küken im Alter von drei Wochen feststellen, und interessanterweise zeigten die überlebenden Tiere teilweise 6 Wochen später Blindheit. Die Verluste können 60% und mehr betragen. HUNT berichtet im Jahre 1959, daß in Australien die Laryngotracheitis bereits bei ganz jungen Küken, bis zu 10 Tage alt, aufgetreten ist. Die ersten Symptome waren Tränenfluß, Schwellung der Augenlider und Atemnot. Blutiger Auswurf beim Husten, der sonst für die Diagnose bei älteren Tieren recht typisch ist, war bei den Jungtieren sehr. Ich will mich hier im Rahmen des Vortrages über die Laryngotracheitis nicht weiter auslassen, sondern nur der Vollständigkeit halber erwähnen, daß auch Broilerküken im Alter bis zu drei Wochen u.U. von dieser Krankheit befallen werden können.

4. MYCOSEN

Verluste bei Küken durch Fadenpilze, insbesondere Aspergillusarten, sind bei

jungen Küken gar nicht so selten. Bisher wurde angenommen, daß sich die Küken alsbald in den ersten Lebenstagen durch einen starken Pilzbefall der Einstreu infizieren. Die Krankheit kann u. U. verhältnismäßig hohe Zahlen von Erkrankungen und Todesfälle verursachen. Durch entsprechende mycotische Veränderungen, besonders in den Luftsäcken und den Lungen, kann die Krankheit ziemlich sicher festgestellt werden, und die Pilze sind auf entsprechenden Nährböden auch verhältnismäßig leicht züchtbar. Entenküken scheinen noch empfindlicher gegenüber diesen Schimmelpilzen zu sein als Hühnerküken.

Seit längerer Zeit werden die Schimmelpilze auch in den Brutschränken nachgewiesen. Die Bedeutung ihres Vorhandenseins in dem feuchten Medium eines Brutschrankes ist eigentlich erst in jüngster Zeit richtig erkannt worden, als OMIARA u. CHUTE im Jahre 1959 ihre experimentellen Untersuchungen veröffentlichten und dabei zeigten, daß frisch geschlüpfte Küken im Brutschrank sehr leicht infiziert werden können, während die Infektion bei Küken, die älter als drei Tage sind, nur schwer bzw. überhaupt nicht mehr gelingt.

Es ist also eine irrtümliche Annahme, daß stets der Schimmelpilzgehalt der Einstreu für die Erkrankung ursächlich ist, sondern vielmehr ist diese in einem stärkeren Befall des Brutschrankes mit Schimmelpilzen zu suchen. Auf die Notwendigkeit einer Brutschrankdesinfektion muß auch in diesem Zusammenhang hingewiesen werden.

Ein Mittel gegen Schimmelpilze gibt es erst in jüngerer Zeit in Form des sogenannten "Mycostatins". In gefährdeten Beständen ist daher die prophylaktische Behandlung mit Mycostatin im Trinkwasser zu empfehlen. Das Mittel soll gut verträglich sein und keine Resistenz der betreffenden Pilze gegen das Präparat hervorrufen. Soweit mit bekannt ist, bemüht man sich in Amerika im Augenblick experimentell sehr um das Auffinden eines zur Brutschrankdesinfektion besser geeigneten Mittels als Formalin, um insbesondere gerade den Schimmelpilzbefall in den Brutschränken erfolgreich bekämpfen zu können.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen dieses Vortrages wurde versucht, einen Überblick über die Erkrankung der Broilerküken in den ersten drei Lebenswochen zu geben. Infolge der Begrenzung der Redezeit wurden nur die wesentlichsten und häufigsten Erkrankungen kurz erörtert. Es erfolge eine Unterteilung in nicht-infektiöse und infektiöse Krankheiten. Bei den nicht-infektiösen stehen Haltungsfehler und Ernährungsstörungen im Vordergrund. Bei letzteren wurde dargetan, daß die Ursache bereits im Brutei liegen kann, und daß die Bekämpfung, insbesondere des Vitamin E-Mangels (Encephalomalacie) mit einer entsprechend komplettierten Fütterung

der Zuchttiere beginnen muß.

Die infektiösen Krankheiten wurden in bakterielle Krankheiten, Virus-infektionen und Mycosen unterteilt. Unter den bakteriellen Krankheiten spielen Salmonellosen einschließlich der Pulloruminfektion in vielen Ländern noch eine wesentliche Rolle. Die CRD gewinnt mit der Intensivierung der Broileraufzucht zunehmend an Bedeutung. Bei den Viruskrankheiten steht die Newcastle-Krankheit vermehrungsmäßig an erster Stelle, es folgen die infektiöse Bronchitis, der epidemische Tremor und die ansteckende Gelenkentzündung, alles Krankheiten, die in den ersten drei Lebens-

wochen der Broiler klinisch manifest werden können. Es wurde ferner darauf hingewiesen, daß nach den Erfahrungen in U.S.A. und Australien die Laryngotracheitis bereits auch junge Küken im Alter von wenigen Tagen befallen kann. Schließlich folgten noch die

Mycosen, wobei darauf hingewiesen wurde, daß die Infektion der jungen Küken durch Schimmelpilze verschiedener Art in erster Linie im Brutschrank und in zweiter Linie erst in einer stark schimmelpilzhaften Einstreu zu suchen ist.

SUMMARY

Within the framework of this paper, an attempt has been made to give a survey of the diseases affecting broiler chicks during the first three weeks of life.

Due to the limited time at the speaker's disposal, only the most essential and most frequently occurring diseases were discussed briefly. A subdivision was made into non-infectious and infectious diseases. The non-infectious diseases are chiefly due to faulty rearing and nutritional disorders. As to the latter, it was demonstrated that the cause may be found in the incubated egg and that efforts must be made to cure them, particularly the vitamin E deficiency (Encephalomalacia) with an adequately enriched feed administered to the breeding birds.

The infectious diseases are divided into bacterial diseases, virus infections and mycoses.

Among the bacterial diseases, Salmonellosis, including *S. pullorum* are still prevalent in many countries. With the intensification of broiler rearing, CRD is gaining in importance. Among the virus infections, Newcastle disease is the most widely spread, followed by infectious bronchitis, epidemic tremor and infectious arthritis, all of them diseases liable to become clinically manifest in broilers during the first three weeks of life. The paper furthermore points out that, as has been demonstrated by experience gained in the United States and Australia, laryngotracheitis may also affect young chicks of a few days. Lastly, there are the mycoses; in this context the paper states that infections of young chicks by fungi are caused, in the first place by the presence of various mould fungi in the incubator, and secondly by a litter strongly affected by mould fungi.

RÉSUMÉ

Dans le cadre de cette conférence l'auteur a voulu donner un aperçu des maladies que contractent les poussins à l'engraissement pendant les trois premières semaines après leur éclosion. Étant donné le temps limité disponible la conférence n'a pu qu'indiquer les affections les plus importantes et les plus courantes. À cet effet les maladies ont été subdivisées en affections infectieuses et non-infectieuses. Celles non-infectieuses découlent surtout des insuffisances de l'élevage et de l'alimentation. Pour les premières par contre l'auteur explique que la cause peut déjà exister dans l'oeuf couvé, et que la lutte, notamment celle contre la carence de Vitamines E (Encéphalomalacie) doit commencer par compléter la nourriture en comblant la carence en question.

Ensuite l'exposé procède à la subdivision des maladies infectieuses en celles occasionnées par des bactéries, des virus ou des mycoses. Dans bien des pays les Salmonelloses, y compris le Pullorum infectieux, jouent encore une

rôle essentiel. Avec l'intensification de l'élevage pour la consommation la C.R.D. prend une importance toujours croissante. Parmi les virus la maladie de Newcastle occupe la première place quant à la diffusion; suivent la bronchite infectieuse, la tremor épizootique et l'arthrite contagieuse.

L'une et l'autre de ces affections peuvent se manifester d'une façon permettant la constatation clinique pendant les trois premières semaines de la vie de l'animal. On indique en outre que d'après les expériences faites aux États Unis comme en Australie, la laryngotrachéite peut déjà se présenter chez de petits poussins de quelques jours. L'auteur a terminé par mentionner les mycoses, en indiquant que cette infection du jeune poussin peut en premier lieu avoir été apportée par des champignons fongiceux de diverses natures dans la couveuse, en deuxième lieu seulement par une litière contenant un fort élément spongieux.

BROILER DISEASES

DR. R. F. GORDON

In the summary of this paper I have drawn attention to the potential disease hazards associated with this rapidly expanding branch of the industry, especially when such expansion is accompanied by extreme intensivism and increasing unit size of the flocks concerned.

I have used as an example the events which occurred in Great Britain during the Winter of 1959 and the Spring of 1960 with regard to Newcastle disease and I drew the conclusion that the conditions which appeared to contribute to the rapid spread of this infection might be equally applicable to other infectious diseases.

Apart from the figures relating to the number of birds slaughtered under the British Fowl Pest Order, reliable evidence of the mortality level in broiler flocks, from other infections, is difficult to obtain. No factual information exists with regard to the broiler industry in this country such as is available from the analyses of mortality records of Laying Trials. The annual reports of the Council of American Poultry Tests show that at the various Broiler Tests in that country, the average mortality varied from 4.3 per cent to 11 per cent, the range in different entries being from 1 % to 30 %.

Estimated figures from the U.S.A. (REID, 1959) indicated that mortality, lower performance resulting from disease, and the cost of medication and vaccination, reached a total of \$ 47 per 1000 broilers produced. (£ 16 to £ 18).

A similar effort to estimate the economic loss from disease in the broadest sense, based on the cost of production of 1000 broilers in the U.K., suggests a figure between £ 5 and £ 15, depending on the age at which the disease occurs (GORDON, 1959).

It has been suggested that, with the present U.K. profit margin, if an 8 % mortality occurs, the producer can do little more than cover his costs of production, and if the mortality figure rises to above 12 %, a loss would be incurred. On a national basis, monetary loss to the U.K. broiler industry when the output is 100 million birds and the average mortality is 4 %, cannot be less than £ 500,000 to £ 1,500,000, depending on the age of the birds when mortality occurred.

The age at which disease occurs is of paramount importance, particularly in the case of the least spectacular diseases or occult conditions, which may produce no

more clinical evidence than interference in growth, food conversion and carcase quality. The profit margin in broiler production is such that sub-clinical disease which may go undetected can have more serious financial repercussions than acute infections in the early brooding stages.

In the time at my disposal it is impossible to enumerate and discuss the whole range of diseases commonly encountered in broilers. An attempt has been made, therefore, to extract from the Houghton Poultry Research Station post-mortem records over the 12 months April 1959 to March 1960 the relative incidence of the diseases encountered in some 1500 batches of specimens received. This table can of course be misleading since one is seldom in possession of an accurate history on which is to estimate the loss associated with any particular outbreak. Nevertheless, the table does give some indication of the major trends in mortality.

One most notable feature is the very large percentage of cases in which either no diagnosis could be made or in which there is some evidence that losses were associated with environmental causes. It is difficult to comment on these two groups, except to say that in the former, the bulk of the losses were encountered in chicks of a few days of age, in which no specific infection could be established. Such losses may also have been associated with environmental conditions. In those considered to be possibly of environmental origin, the mortality would include such conditions as smothering, impactions of the digestive tract, congestion of the lungs, pneumonia, accidents and so on. It is difficult to comment further on this group but it does to some extent underline the necessity for veterinary investigations on the farm. In such instances, diagnostic lesions are few and uncharacteristic and laboratory examination in the absence of adequate field histories can be most unrewarding.

The remaining specific diseases can be dealt with under the conventional headings, i.e. bacterial, viral, protozoal, non specific and diseases of unknown aetiology, and the paper will deal briefly with the salient features of a few of these diseases.

1. BACTERIAL

a. *Salmonella* infections

Outbreaks of disease caused by organisms of the *Salmonella* group (other than *S. pullorum* and *S. gallinarum*) were about the third commonest encountered and were mainly due to *S. thompson* and *S. typhimurium*.

During the year, however, a number of species not previously reported in poultry in Great Britain were isolated at Houghton, i.e. *S. braenderup*, *S. orion*, *S. binza* and *S. chailey*.

Workers at other laboratories have reported the isolation of other exotic species, bringing the total species isolated from poultry in Great Britain to over 50. Fortunately these exotic species do not tend to become established in our flocks and the outbreaks show that the infection is usually restricted to the group concerned and

that a lower mortality is experienced than is the case when *S. thompson* or *S. typhimurium* is involved. It is interesting to speculate whether there is any association between the occurrence of these exotic types and the recent report by WALKER (1957) and the Ministry of Health and Public Health Laboratory Service (1959) which indicate that *Salmonella* organisms are present in many of the raw materials used in fertilisers and animal foodstuffs. Of 1262 samples examined, 24 per cent yielded *Salmonellae*, the most heavily infected substances being bone and meat meal and marine products. Of 71 samples of complete feedingstuffs examined, 8 per cent yielded *Salmonellae* and 14 out of 17 samples taken from the environment of factories to be infected.

It is not yet possible to assess the importance of *Salmonella* organisms in animal feedingstuffs and further work is required into their epidemiological significance. It seems probable that the *Salmonellae* are present in relatively small numbers in contaminated material, although multiplication may occur in mashes under suitable conditions of moisture and temperature.

It is now well established that Furazolidone at 0.04 per cent in the diet effectively controls mortality resulting from *Salmonella* infections in general. Unfortunately, a high proportion of treated chicks can remain carriers of the infection. This raises certain implications in view of the public health aspects of this problem.

b. *Escherichia coli* infection

Although organisms of this group have been recognised as a cause of mortality due to yolk sac infections in baby chicks, and as secondary invaders in Chronic Respiratory Disease, a number of outbreaks in broilers of about 6/10 weeks have recently been encountered, in which *E. coli* would appear to be a primary cause. SOJKA and CARNAGHAN (1959), have reported that certain serological types of *E. coli* are capable of reproducing the lesions seen in the field outbreaks. Mortality rate has varied from 10% to as high as 50% in a few instances but morbidity is high. There is a marked fall in food intake, poor conversion and an increase in the number of carcasses down-graded. The disease appears commoner in the winter months and may be associated with stress factors such as poor ventilation and overcrowding. In some instances a primary virus may be involved, such as Infectious Bronchitis and Newcastle Disease.

The main transmission of infection is by inhalation and the disease has become of increasing importance with the rising concentration of susceptible birds.

Symptomatically, the disease shows some resemblance to C.R.D. in that there is usually sneezing and respiratory distress but an absence of nasal discharge or facial swelling. The most constant finding at autopsy is extensive fibrinous pericarditis, accompanied by a gelatinous exudate covering the surface of the liver, and an accumulation of yellow caseous material in the abdominal and thoracic air sacs. These air sac lesions may lead to the rejection of the carcass at the packing station. Sensitivity tests have shown that the majority of isolates from field outbreaks have

been susceptible to furazolidone but resistant to the tetracyclines. The use of furazolidone at a level of 0.04 per cent in the feed has on occasions given promising results.

2. VIRAL

a. *Infectious avian encephalomyelitis (epidemic tremors)*

This disease was first encountered in Great Britain about 1951 and has shown a marked increase in incidence and severity during the last 3 or 4 years. It would now appear to be fairly widespread in G.B. and by no means restricted to broilers, but it is nevertheless a serious cause of loss, particularly between the ages of 2 to 4 weeks. Although the symptoms are fairly characteristic, there may be some difficulty in differentiating the condition clinically from other nervous disorders such as Newcastle Disease and Encephalomalacia.

Affected chicks become unsteady on their legs and show a tendency to flop on their hocks. This is followed by staggering and ultimately by complete paralysis, the chicks falling on their sides or struggling to balance themselves with their wings. Fine, rapid tremors may be seen in the head and neck and may be felt if the chick is lightly held. Death follows in a few days, usually from starvation or as a result of suffocation or trampling. In most outbreaks the symptoms cease by the sixth week of age. Outbreaks are spasmodic in occurrence and seldom conform to a regular pattern. Losses may appear in a group of chicks from the same hatch and extend over two or three consecutive hatches, yet no losses may be experienced in subsequent hatches even when the stock, incubation conditions, etc. remain the same. There is as yet no real evidence of any spread of infection from one group of chicks to another or from one outbreak to the next. The manner by which the disease spreads is uncertain. Experimental work suggests that infection is egg-borne, but so far all efforts to transmit the disease by natural means have proved ineffective. If egg transmission occurs, presumably adult fowls must act as carriers. This disease would appear to be highly infectious and it would seem that pullets which acquire it at or near the point of production, eliminate the virus in their eggs over a short period of time. Such birds may develop an immunity which can be transmitted to their progeny via the egg. This would account for the irregular pattern so frequently observed of a few outbreaks extending over a few consecutive hatches only, and the fact that the majority of outbreaks occur in chicks from pullet flocks. Research work in America indicates the successful use of vaccines, or intentional exposure of pullets to infection prior to point of lay, in order to establish immune breeding flocks.

b. *Infectious synovitis*

This disease was first reported in Great Britain by CARNAGHAN (1959) and now seems fairly widespread in certain broiler areas. Losses occur in chicks between 6–

8 weeks of age. Whilst mortality may reach 20 % or 30 % an equal number of survivors may be down-graded for poor carcase quality. The majority of affected birds show swelling of the joints of the foot, hock and occasionally the wing. Some show swellings of the sternal bursa. These swellings contain a grey or creamy viscous material. American workers state that the disease can be egg-transmitted, whilst experimentally it can be reproduced through small wounds in the foot or leg, but not by contact.

The disease is frequently associated with intercurrent infection, particularly *E. coli* and the haemorrhagic syndrome. The agent appears to be sensitive to streptomycin, whilst chlortetracycline in the drinking water at a level of 600 mgm/gall (or approx. 200 gms/ton) prevented the development of the disease when given 5 days after infection. Treatment was less effective when delayed until losses had occurred. Furazolidone is also stated to have proved effective in field trials at a level of 100/200 gms/ton.

c. *Infectious Bronchitis*

Although this disease was first reported in Great Britain by ASPLIN in 1948, it has not, in our experience, assumed the serious proportions reported in broiler areas in the United States. Most outbreaks encountered appear to have been associated with a depression in egg production and an adverse on egg quality in laying birds, and outbreaks in chicks have been comparatively rare. However, Chu (1958) points out that this may be due to the fact that many outbreaks in chicks and growers can be so mild as to escape notice. Clinically the disease is similar to the mild form of Newcastle disease.

The disease has a short incubation period of 1 or 2 day and symptoms are usually confined to the lower respiratory tract with coughing, and sneezing, sometimes only detectable at night. Where overcrowding and faulty ventilation exist, outbreaks may be complicated by secondary bacterial infection with *E. coli* and p.p.l.o.'s. In such outbreaks respiratory signs become obvious and appear clinically similar to C.R.D. and coli septicaemia.

There is as yet no evidence of the egg transmission of infectious bronchitis, and recurrence of the disease on the same premises may be due to repeated discharge of the virus from one batch of susceptible chicks to the next.

The disease does not respond to known therapy, and vaccines widely used in the United States are not at present used in Great Britain. Control of the disease can be satisfactorily achieved only by breaking the cycle of infection by depopulation.

d. *Chronic Respiratory Disease*

Strictly speaking, this disease should have been dealt with under bacterial diseases, since, in order to clarify the terminology, CHU (1959) suggests that the term should be restricted to the condition associated with pathogenic pleuro-pneumonia-like organisms.

As is the case with infectious bronchitis, this disease, although recorded in the United States as by far the commonest cause of mortality and economic loss in broiler production, does not appear so far to have assumed serious proportions in Great Britain. Nevertheless, a close watch must be kept, since the potential hazards of these respiratory diseases under the condition prevailing in broiler plants could be extremely serious.

The exact aetiology of C.R.D. is still confused and the position has been reviewed by CHU (1958b and 1959).

Outbreaks in broilers have usually occurred at about 8 to 10 weeks of age. Symptoms of marked respiratory distress accompanied by swelling of the facial sinuses, nasal discharge and an interference in growth and food conversion. Coughing, wheezing and gasping occur. On post mortem examination, masses of caseous material are found in the air sacs and in the ocular and nasal sinuses. Although mortality is variable around 10 per cent, it may be as high as 40 per cent where there is overcrowding and poor hygiene. The main losses, however, occur from the failure of broilers to gain marketing weight, a large number of culls, poor food conversion and the down-grading of carcasses at processing.

There are numerous reports of the efficiency of the tetracyclines in the control of this disease. Chlortetracycline fed continuously at 100/200 p.p.m. is reported to have reduced mortality by one half and to have prevented growth depression. A course of the antibiotic at 400 gms/ton over two weeks during an outbreak, followed by 100 gm/ton until marketing, is stated to be superior to other treatments. It has been pointed out that some producers have tended to use antibiotics at too low a level to have therapeutic value and its use merely renders the organisms resistant. It is felt that high level dosage over a short period is likely to be most effective.

e. Newcastle Disease

The incidence of this disease in broilers has already been referred to. A notable feature has been the rapid spread in broiler plants, the mortality rate being higher than previously observed in the United Kingdom, together with marked respiratory and nervous symptoms. Since the procedure for dealing with Newcastle Disease in the United Kingdom is by compulsory notification and slaughter, and since this method is unique to the United Kingdom, there is little further comment I can make which would be relevant to the control of the disease in other countries. However, points which are of the greatest importance are; (1) that broiler plants, because of the frequent contact with processing units and with personnel and equipment engaged in slaughtering, are exposed to a great amount of potential infection; (2) the rapid multiplication of the virus which appears to take place in large units and (3) transmission of the virus by air borne routes as a result of mechanical air extraction. It is imperative that the movement of attendants from house to house and the trafficking of crates and vehicles from plant to processing unit, must be reduced to an absolute minimum.

3. FUNGAL DISEASES

Aspergillosis

The incidence of this disease appears to be on the increase and this is probably related in most instances to mouldy or musty litter. In the past there has been some evidence that the incidence may be related to climatic conditions at the time when the hay or straw is harvested and stored.

There appears to be no drug of consistent value in the control of the disease although claims have been made for the use of Mycostatin whilst there is some field evidence that the spraying of the litter with a mercurial compound known as Penotrane, marketed as Fibrotan at a dilution of 0.125% lessens the spread of infection.

4. PROTOZOAL

a. *Coccidiosis*

Despite advances made in chemotherapy and the universal use of coccidiostats in broiler rations, coccidiosis is still the commonest specific condition which we encounter. There is little doubt, however, that although the incidence has remained high, the loss incurred has been markedly reduced. Two reasons for the continued high incidence may be (i) over reliance on the use of drugs at the expense of good husbandry, drugs at the prophylactic level failing to protect against massive infections; and (ii) the possibility of the development of drug-fast strains.

One of the greatest difficulties facing the broiler producer is in evaluating the numerous drugs now available and there has been a recent tendency in the U.K. to use drugs with a wider spectrum such as Zoalene and Amprolium, both of which appear to be effective against two of the intestinal species, as well as against *E. tenella*. There is a voluminous literature concerning other drugs in common use, such as Nitrofurazone, Nicarbazin, the Bifurans, etc., which was reviewed by HORTON-SMITH in 1956.

For treatment, *as distinct from prevention*, the sulphonamides still appear to give the most satisfactory results when used on the basis of the "interrupted schedule" of treatment, i.e. 3-2-3. It may be unwise to use sulphonamides for prolonged periods owing to possible side effects.

There have been reports from America of the use of a so-called vaccine against coccidiosis, which involves the infection of the food with small numbers of sporulated oocysts of different species, followed by medication with a coccidiostat. Several workers, however, have criticised this method and it has not so far been adopted in Great Britain.

Intestinal coccidiosis is usually seen at or near marketing age and although usually less acute than the caecal form nevertheless it adversely affects food conversion and growth and can have serious economic repercussions. Recently we have seen a

tendency for intestinal forms to occur in younger chicks, even 4 to 6 weeks of age, when mortality can be high, particularly when *E. necatrix* is involved.

Although the new drugs referred to appear to be of value in the prevention of infection by *E. necatrix*, *E. tenella* and possibly *E. acervulina*, recent work (HORTON-SMITH and LONG, 1959) has shown that the intestinal species may respond differently to the various drugs in common use. There is also evidence that there may be strains within species which do not respond to the same kind of medication. These two facts may account for the conflicting results sometimes observed.

b. *Blackhead (Histomoniasis)*

Essentially a disease of the turkey poult, this is now appearing with increasing incidence in broiler chicks, although, generally speaking, the actual losses do not reach the proportions normally seen in turkeys. Few outbreaks in our experience have as yet reached dimensions which would warrant either prophylaxis or therapy; nevertheless, there is published evidence to show that both furazolidone and acinitrothiazole are equally effective in the chick as in the turkey (HORTON-SMITH & LONG, 1956a, b). One might hazard the opinion that the increased incidence of this disease in broilers may possibly be associated with the increased Heterakis burden under certain deep litter conditions.

5. FOWL PARALYSIS

It is of interest to note the increasing incidence of fowl paralysis in broiler chicks and the fact that many outbreaks are occurring at a relatively early age. In some instances outbreaks have been almost epidemic in character, with a mortality of 10% to 20% in broilers as young as 4/6 weeks. There is little more that can be said about the possible aetiology or control of fowl paralysis at this juncture but it may be that if the condition is of an infectious nature, broiler conditions, whereby large numbers of chicks during their most susceptible period are confined in direct contact with chicks from different sources and of varying susceptibility, has resulted in this increased incidence, and changing age pattern.

6. DISEASES OF ENVIRONMENTAL ORIGIN OR UNCERTAIN AETIOLOGY

a. *Keratoconjunctivitis*

There are a number of reports from the United States and the United Kingdom of outbreaks in broiler chicks, in which the predominant symptom is an ulcerative keratitis and severe conjunctivitis. The condition occurs in chicks of 2/3 weeks of age and up to 30% may be affected. The chicks stand with closed eyes and appear dejected. Feathers on the back and wings are damp and matted, the eyelids are swollen with some haemorrhages on the surface of the eyelids. Although mortality is low, there can be a serious effect on growth. It is thought that the condition is due to the exposure of the chicks to ammonia fumes from badly managed litter. In one

case reported, fumes were so strong as to cause the paint to peel from the walls. The removal of the diseased birds to clean, well-ventilated rooms, usually results in their recovery.

b. *Haemorrhagic disease*

Despite the extensive literature on the subject, the exact cause of this disease is still obscure. Although coccidiostats, particularly the sulphonamides, have usually been associated with outbreaks, they do not appear, from experimental work, to be primarily responsible and even massive doses of these drugs have not produced the clinical condition seen in the field. Nevertheless, it has been found that in many outbreaks, the withdrawal of the coccidiostat from the ration effectively reduces mortality. In some outbreaks, intercurrent disease, e.g. blackhead or coli septicaemia, may precipitate the disease.

The fact that haemorrhagic disease occurs in broilers does not invalidate the use of coccidiostats since the number of outbreaks is small compared with the widespread use of these drugs.

Other theories as to cause which have been put forward but have not so far been substantiated are vitamin K deficiency and an association with certain fungi.

On first appearance the disease may be confused with acute caecal coccidiosis. The affected birds huddle together, shiver, may pass blood in the droppings, and die quickly. In many cases death occurs without symptoms. In a number of birds, haemorrhages may be observed under the wings, in the legs, comb and feet, but frequently the haemorrhages are internal or on the muscles and only observed on post mortem examination. Mortality rises rapidly after the first few cases and it may be as high as 50%, gradually subsiding after 10 days. The condition appears to clear up within 2 or 3 weeks. On post mortem examination there are multiple haemorrhages in the subcutaneous tissues, particularly on the breast, thighs, on the wall of the intestinal tract and in the heart and spleen. A constant lesion is the degeneration of the red bone marrow of the long bones, indicating acute anaemia.

7. NUTRITIONAL DISEASES

On the whole, deficiency diseases are relatively uncommon in broiler plants, although individual cases of perosis and dermatitis occur from time to time. The former is generally associated with a deficiency of manganese and the latter with a deficiency of pantothenic acid or biotin. Compounded rations are seldom deficient in these nutrients, and it may be that the few cases seen are either in chicks with a higher requirement for these substances or those which have suffered from a reduced consumption of food by overcrowding or lack of trough space. Nutritional roup (avitaminosis A) is also relatively uncommon in broiler chicks.

Crazy Chick Disease (Nutritional encephalomalacia)

Although this condition has been thought to have a nutritional background (i.e.

vitamin E deficiency, plus the presence of highly unsaturated fats) the exact aetiology is still obscure. Outbreaks are frequently seen on rations which are adequate in vitamin E and in which unsaturated fats cannot be incriminated. Attempts to reproduce the condition with experimental rations have not met with consistent success. It has been shown, however, that the addition of anti-oxidants to the ration protect against the destruction of vitamin E.

The condition usually develops in chicks between the ages of 3–6 weeks, and is characterised by drowsiness and unco-ordination. Chicks stagger and fall on their sides. They exhibit a pedalling action of the legs, may walk in circles and show a contraction of the head over the back or between the legs. Symptoms are much more marked than those which occur in epidemic tremors. Gross post mortem findings are restricted to the brain and, as in the case of epidemic tremors, histological examinations are necessary for differential diagnosis of this condition.

In a paper of this type, time does not permit of a discussion on the hygiene and sanitation of broiler plants, nor of the disinfection and disinfestation procedures necessary between crops. Some work has been carried out by HARRY (1957) on cleaning and disinfecting procedures for broiler houses and the larger broiler units in the United Kingdom have themselves carefully developed programmes of hygiene and sanitation.

Too much stress cannot be placed on the need for good litter management and there are numerous references to the effect of badly kept and damp litter on disease, particularly coccidiosis. (DAVIES & JOYNER, 1955 and PAYNE, 1959). There is some diversity of opinion as to whether litter should be used for successive crops of broilers. This is largely a question of economics and labour, but where it is to be re-used it has been shown that stacking of the litter into heaps approximately 6 ft. high \times 10 ft. diameter produces temperatures capable of destroying oocysts and worm eggs. The heaps should be turned after 4 days and left for a further period of one week before being re-spread (HORTON-SMITH and LONG, 1954).

One thing is certain from our experience and that is that the "one-crop" system whereby only chicks of the same age are on the plant at any one time, thus enabling the whole plant to be depopulated at marketing time for a period of at least 3 weeks, is highly superior in disease control to the "continuous throughput" method.

Referring to earlier comments on the necessity of reducing movement of personnel from house to house, etc., a method in use at our own Station (which is being adopted by at least one large broiler plant) is to surround the unit with unclimbable fencing, the only access to the area being via a gate-house, in which attendants on arrival remove their outer clothing and shoes and put on protective clothing kept on the premises. Visitors, advisers, salesmen, etc. are only permitted to enter the premises provided that this procedure is followed. A double gate is incorporated in the fencing which is normally kept locked, but through which food lorries and other large vehicles may enter after passing through a disinfectant trough.

An incinerator or similar destructor is essential for the disposal of culls, carcasses of dead birds, etc.

Consideration has been given to the possible use of dust filters on broiler house air intakes. Such filters are relatively cheap and although they filter only particles down to and including the size of coccidial oocysts, it is possible that they may also reduce the transmission of bacterial and viral diseases since these agents are usually carried in larger droplet or dust particles.

These protective measures may sound excessive, but in practice they work successfully after a little training of the staff and the cost involved is relatively small compared with the financial risk at stake.

REFERENCES

- ASPLIN, F. D. (1948) *Vet. Rec.* **60**, 485
CARNAGHAN, R. B. A. (1959) *Vet. Rec.* **71**, 81
CHU, H. P. (1958a) *Vet. Rec.* **70**, 55
CHU, H. P. (1958b) *Vet. Rec.* **70**, 1064
CHU, H. P. (1959) *Proc. 16th I.V.C. Madrid*.
DAVIES, S. F. and JOYNER, L. P. (1959) *Vet. Rec.* **67**, 193
GORDON, R. F. (1959) *Vet. Rec.* **71**, 994
HARRY, E. G. (1957) *Vet. Rec.* **69**, 1433
HORTON-SMITH, C. (1956) *Vet. Rec.* **69**, 164
HORTON-SMITH, C. and LONG, P. L. (1954) *Proc. Xth W.P.S.C. Edin.*
HORTON-SMITH, C. and LONG, P. L. (1956a) *J. comp. Path.* **66**, 22.
HORTON-SMITH, C. and LONG, P. L. (1956b) *J. comp. Path.* **66**, 378
HORTON-SMITH, C. and LONG, P. L. (1959) *Brit. vet. Jour.* **115**, 55.
Min. Hlth and Pub. Hlth. Lab. Serv. Mon. Bull. (1959) **18**, 26.
PAYNE, C. G. (1959) *Agriculture*, **65**, 629
REID, W. M. (1959) Personal communication
SOJKA, W. J., and CARNAGHAN, R. B. A. (1959) Personal communication
WALKER, J. H. (1957) *Lancet*, **II**, 283.

SUMMARY

Surely no branch of livestock production has expanded at the speed of the broiler industry. In Great Britain, the output, virtually nil 5 years ago, reached over 100 million in 1959. This expansion, accompanied by extreme intensivism and by abnormally large-sized units compared with conventional poultry farming, has undoubtedly increased the risk of epidemic disease.

This is well illustrated by the incidence of Newcastle disease (fowl pest) in England and Wales during the last 10 years.

In Great Britain, Newcastle disease is dealt with by a slaughter policy and from 1951 to 1955 the average number of birds slaughtered

annually was 470,000 for which an average yearly compensation of £ 450,000 was paid. During the 3 years 1956, 1957 and 1958, when the broiler industry started to expand, an annual average of 1,200,000 birds were slaughtered under the Fowl Pest Order and £ 1,210,000 paid in compensation. During 1959 however, when there was a greatly increased number of confirmed cases in broiler plants, nearly 5,000,000 birds were destroyed and an approximate figure of £ 3,500,000 paid in compensation. It will be seen that the number of birds slaughtered in 1959 is more than 10 times the average annual number slaughtered during 1951-1955.

It is believed that this increase is largely associated with methods of broiler production. The large number of hosts available for infection, often under stress conditions, permits the rapid multiplication of the virus with probably a resultant exhalation in its virulence, and its rapid spread throughout a unit. Movement of staff from house to house, and trafficking of crates, vehicles and other equipment associated with slaughtering from broiler plant to processing plant and hence to other units has undoubtedly been responsible for many outbreaks. The transmission of the virus in dust particles via extractor fans and thence by the prevailing wind has been incriminated in our present epidemic and in fact in some districts around broiler units in England the spread of infection has been said to resemble atomic "fall-out".

It is reasonable to suppose that the conditions favourable to the spread of Newcastle disease virus may be equally applicable to similar viruses and even bacteria and fungi, particularly those which affect the respiratory system. Much may be learned about the control of avian infections in intensive units when the full epizootiological facts of our recent epidemic are analysed.

Diseases well known for some years appear to be assuming greater proportions under broiler conditions, e.g. Salmonellosis, epidemic tremor (infectious encephalomyelitis), aspergillosis, fowl paralysis, intestinal coccidiosis. New diseases have appeared and seem to be more or less restricted to broiler chicks, i.e. Coli septicaemia, haemorrhagic disease, infectious synovitis. Chronic respiratory disease, and infectious bronchitis so prevalent in the United States have not so far assumed as serious proportions in Great Britain – is it however merely a question of time, for the disease pattern in broilers has closely followed that in America? Admittedly chemotherapy has made enormous strides in the control of avian diseases in recent years whilst the continuous use of coccidiostats, antibiotics, and other drugs in the rations either prophylactically or for growth promotion is a universal practice. There is still much debate as to the wisdom of this procedure. Powerful weapons as such modern drugs may be, they are not "cure-all". The treatment of disease in the absence of accurate diagnosis

may not only be wasteful and uneconomical, but may have serious and far reaching repercussions for the treatment of a disease unaffected by these drugs, or the mere suppression of secondary invaders may mask the primary cause and permit its continued spread. Micro-organisms are too adaptable to be conquered in a haphazard way. They know nothing of unconditional surrender, and throwing great quantities of every drug on an empirical basis against any infection may result in a steady decrease of satisfactory responses and an increase of resistant micro-organisms. This is not a condemnation of chemotherapeutics and antibiotics – it may even be that successful broiler production could not be maintained in their absence – this is a plea, however, for their rational use either prophylactically or therapeutically at known effective and established levels and based on qualified diagnosis. It has been clearly pointed out that their use therapeutically at too low a level may result in insufficient response and the emergence of resistant strains.

Drugs, whatever their nature can never be a substitute for good husbandry and a lowering of sanitary standards under the false sense of security of a prophylactic umbrella may result in the appearance of diseases (particularly certain virus infections) against which no prophylactic or therapeutic agents are known.

Much more requires to be known of the epizootiology and host parasite relationship of certain infectious agents and the association of these factors with the physiological environment of the broiler, particularly ventilation, O₂ consumption and CO₂ output, and litter management. What part is played by "stress factors" such as overcrowding, population density, fast maturity and alterations in body conformation and other artificial conditions imposed by the demand for a lower cost of production?

Much of this may be hypothetical but is as worthy of consideration in discussing their possible impact on diseases of broilers as is the conventional pathology. These problems and certain of the diseases already enumerated i.e. Salmonellosis, Coli septicaemia, avian encephalomyelitis, infectious synovitis, coccidiosis and haemorrhagic disease are dealt with in greater detail in the paper.

RÉSUMÉ

Aucune branche de la production animale ne s'est, sans aucun doute, développée aussi rapidement que l'industrie du poulet d'élevage. En Grande-Bretagne, la production qui était pratiquement nulle il y a cinq ans, a dépassé 100 millions en 1959. Cette expansion, caractérisée par une exploitation intense et des élevages à population anormalement forte si on les compare à ceux de l'aviculture classique, a, sans aucun doute, accru les risques de maladies épidémiques. C'est ce qu'illustre bien la fréquence de peste aviaire en Angleterre et dans le Pays de Galles au cours des 10 dernières années.

En Grande-Bretagne, nous enrayons la peste aviaire en sacrifiant les volailles; de 1951 à 1955, la moyenne des volailles sacrifiées chaque année fut de 470.000 et le montant des compensations payées atteignait une moyenne annuelle de £ 450.000. Au cours des 3 années 1956, 1957 et 1958, alors que l'industrie du poulet d'élevage commençait à prendre de l'expansion, en moyenne 1.200.000 volailles furent sacrifiées chaque année conformément à la législation en vigueur tandis que les compensations versées s'élevaient à £ 1.210.000. Toutefois, en 1959, année au cours de laquelle la majorité des épidémies se produisirent dans les élevages de poulets, il fallut détruire près de 5.000.000 de volailles et verser aux éleveurs quelque £ 3.500.000 en compensation. On peut constater que le nombre de volailles sacrifiées en 1959 représente plus de 10 fois la moyenne annuelle de 1951 à 1955.

On estime que cette augmentation provient en grande partie des méthodes de production des poulets. Le grand nombre de sujets offrant un excellent terrain à l'infection et présentant souvent des syndromes de tension favorise la multiplication rapide du virus et même en accroît la virulence et active sa diffusion dans tout l'élevage. Les déplacements du personnel de poulailler à poulailler, les mouvements des caisses, des véhicules et autre matériel intervenant entre l'abattage et l'usine de préparation et de là aux autres élevages, sont sans aucun doute responsables de nombreuses épidémies. On attribue à la transmission du virus par les poussières chassées par les ventilateurs extracteurs et véhiculées par les vents l'épidémie qui sévit actuellement en Grande-Bretagne et on a pu dire que dans certaines régions à la périphérie des élevages, la propagation de l'infection ressemblait beaucoup aux retombées atomiques.

On peut valablement supposer que les conditions qui sont favorables à la propagation du virus de la peste aviaire le sont également à la propagation des virus analogues et mêmes des bactéries et des champignons, en particulier ceux qui affectent les voies respiratoires. On pourra probablement tirer des enseignements intéressants sur la lutte contre les infections aviaires dans les élevages intensifs quand les données épizootiologiques complètes de notre récente épidémie auront été analysées.

Des maladies bien connues depuis quelques années, comme la salmonellose, l'encéphalomyélite infectieuse, l'aspergillose, la paralysie aviaire, la coccidiose intestinale, semblent prendre de plus grandes proportions chez les poulets d'élevage.

De nouvelles maladies telles que la colisepticémie, la pasteurellose, la synovite infectieuse, ont fait leur apparition mais semblent se limiter plus ou moins aux jeunes poulets. La maladie respiratoire chronique et la bronchite infectieuse qui sévissent communément aux Etats-Unis n'ont pas encore pris de sérieuses proportions en Grande-Bretagne — s'agit-il simplement d'une question de temps car les maladies des poulets évoluent suivent les mêmes lignes qu'en Amérique?

Au cours des dernières années, la chimiothérapie a fait des progrès énormes dans la lutte contre les maladies aviaires; en outre, l'emploi régulier de coccidiostats, d'antibiotiques et d'autres médicaments dans les rations à des fins prophylactiques ou en vue de favoriser la croissance est maintenant une pratique universellement adoptée. Mais il reste encore beaucoup à dire sur la sagesse de tels procédés. Aussi puissants qu'ils puissent être les médicaments modernes, ils ne constituent pas des remèdes universels. Le traitement d'une maladie en l'absence d'un diagnostic précis peut être non seulement inutile et coûteux mais peut avoir de sérieuses répercussions sur le traitement d'une maladie réfractaire à ces médicaments ou bien la simple suppression d'une infection secondaire peut cacher la cause primaire et en favoriser ainsi l'évolution. Les microorganismes s'adaptent bien trop facilement pour pouvoir être éliminés à l'aveuglette. Ils ne se rendent jamais sans condition et, en faisant intervenir de façon empirique des doses massives de médicaments pour combattre une infection, on peut très bien affecter la réaction des sujets et accroître la résistance des micro-

organismes. Il ne s'agit pas d'une condamnation de la chimiothérapeutique et des antibiotiques – il est même fort probable que l'élevage rentable des poulets ne pourrait subsister sans leur aide – mais c'est un appel en faveur de leur utilisation rationnelle en prophylactique ou en thérapeutique à des doses prescrites et efficaces reposant sur un diagnostic expert. Il a été clairement prouvé que leur emploi en thérapeutique à dose trop faible peut entraîner une réaction insuffisante et favoriser l'apparition d'espèces résistances.

Les médicaments quelle qu'en soit la nature ne peuvent jamais remplacer une bonne technique d'élevage et l'abaissement des normes sanitaires sous le couvert illusoire d'un barrage prophylactique risquerait d'entraîner l'apparition de maladies (en particulier certaines infections causées par les virus) contre lesquelles il n'existe aucun agent prophylactique ou thérapeutique.

Il reste beaucoup à apprendre sur l'épizootio-

logie et sur les rapports parasite-parasité de certains agents infectieux ainsi que sur l'association de ces facteurs avec le milieu physiologique du poulet d'élevage, en particulier la ventilation, la consommation en O_2 , le dégagement de CO_2 et l'influence de la litière. Quel rôle jouent les facteurs de tension tels que le manque d'espace, la densité de la population, la croissance accélérée, les modifications dans la conformation du corps et autres conditions artificielles qu'impose la nécessité de réduire le coût de la production?

Plusieurs des points qui viennent d'être exposés sont peut-être hypothétiques mais méritent d'être étudiés aussi bien pour ce qui est du rôle qu'ils pourraient jouer dans les maladies des poulets d'élevage qu'en pathologie classique. Ces problèmes et certaines des maladies déjà énumérées, à savoir, salmonellose, colisepticémie, encéphalomyélite aviaire, synovite infectieuse, coccidiose et pasteurellose, sont traités en détails dans la communication.

ZUSAMMENFASSUNG

Kein Zweig der Tierproduktion hat sich mit solcher Geschwindigkeit ausgedehnt wie die Schmorhühner-zucht (Broiler-Industrie). In Großbritannien erreichte die Erzeugung, die vor 5 Jahren praktisch gleich null war, im Jahre 1959 über 100 Millionen. Diese Ausdehnung, und die ausserordentliche Intensivierung und enorm großen Einheiten im Vergleich zur üblichen Geflügelzucht, hat zweifellos die Gefahr epidemischer Krankheiten gesteigert. Das läßt sich mit dem Auftreten der Newcastle-Krankheit (Geflügelpest) in England und Wales in den letzten 10 Jahren gut veranschaulichen.

In Großbritannien wird die Newcastle-Krankheit durch die Methode des Abschlachtens bekämpft, und von 1951 bis 1955 betrug die Durchschnittszahl der alljährlich geschlachteten Tiere 470.000, wofür durchschnittlich eine Entschädigung von £ 450.000 im Jahre gezahlt wurde. In den 3 Jahren 1956, 1957 und 1958, als die Schmorhühnerindustrie sich auszudehnen begann, wurden im Durchschnitt 1.200.000 Tiere im Jahr auf Grund der Geflügelpest-Verordnung geschlachtet und Entschädigungen von £ 1.210.000 gezahlt. Im Jahre 1959, als die Mehrzahl der Krankheitsausbrüche in Schmorhuhnanlagen erfolgte,

wurden fast 5.000.000 Tiere getötet und ein Betrag von ungefähr £ 3.500.000 an Entschädigungen ausgezahlt. Man sieht, daß die Anzahl der geschlachteten Tiere im Jahre 1959 mehr als das Zehnfache der in den Jahren 1951–1955 im Jahresdurchschnitt erfolgten Schlachtungen betrug.

Man nimmt an, daß diese Zunahme weitgehend mit den Methoden der Schmorhühnerproduktion zusammenhängt. Die grosse Anzahl von Wirtskörpern, die zur Infektion zur Verfügung stehen, häufig unter Verhältnissen hoher Belastung, gestattet eine rasche Vervielfältigung des Virus, vermutlich mit der Folge einer Steigerung seiner Virulenz, und seine rasche Ausbreitung in der ganzen Einheit. Verlegungen von Angestellten von Haus zu Haus und der Transport von Verschlügen, Fahrzeugen und anderen zur Schlachtungen gehörigen Geräte von der Schmorhühneranlage zur Verarbeitungsanlagen und von dort nach anderen Abteilungen, haben zweifellos viele Krankheitsausbrüche veranlaßt. Die Übertragung des Virus in Staubteilchen auf dem Wege über Sauglüfter und von dort durch die herrschenden Luftströmungen, ist für unsere jetzige Epidemie verantwortlich gemacht worden, und in einigen Gebieten um die englischen

Schmorhühnereinheiten herum hat man die Ausbreitung der Infektion tatsächlich mit dem Atom "Niederschlag" vergleichen.

Es besteht guter Grund zu der Annahme, daß die für eine Ausbreitung des Virus der Newcastle-Krankheit günstigen Verhältnisse in gleichem Maß auch für ähnliche Viren und sogar auch für Bakterien und Pilze gelten, besonders für solche, welche die Atmungsorgane angreifen. Über die Bekämpfung ansteckender Vogelkrankheiten kann man viel bei intensiv bewirtschafteten Einheiten lernen, wenn man den vollständigen epizootologischen Tatbestand unserer kürzlich aufgetretenen Epidemie einer Untersuchung unterzieht.

Krankheiten, die seit einigen Jahren bekannt sind, scheinen unter Schmorhuhnbetriebsverhältnissen größeren Umfang anzunehmen, z.B. Salmonellose, epidemisches Zittern (ansteckende Enzephalomyelitis) Aspergillose, Geflügel-lähmung, Darm-Coccidiosis. Neue Krankheiten sind aufgetreten, die mehr oder weniger auf Schmorhuhnküken beschränkt zu sein scheinen, z.B. Koli-Sepsis, Blutungskrankheit und ansteckende Gelenkhautentzündung.

Chronische Atemkrankheiten und ansteckende Bronchitis, die in den Vereinigten Staaten so stark vorherrschen, haben in Großbritannien bisher keinen ernsthaften Umfang angenommen; ist das aber vielleicht nur eine Frage der Zeit, dem das Krankheitsbild bei Schmorhühnern ist dem in Amerika herrschenden genau gefolgt.

Unstreitig hat die chemische Behandlung bei der Bekämpfung von Vogelkrankheiten in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht, während der ständige Gebrauch von Coccidiostaten, Antibiotika und anderen Medikamenten in den Futterrationen, entweder zu Vorbeugungszwecken oder zur Wachstumsförderung, allgemein üblich geworden ist. Es herrscht noch eine rege Debatte über die Zweckmäßigkeit dieses Verfahrens. So wirksame Waffen die modernen Medikamente auch sein mögen, sie sind doch keine "Allheilmittel". Die Behandlung von Krankheiten ohne genaue Diagnose kann nicht nur verschwenderisch und unwirtschaftlich sein, sondern auch ernste und weitreichende Rückwirkungen auf die Behandlung der Krankheiten haben, die von solchen Medikamenten nicht berührt werden, oder die bloße Unterdrückung sekundärer Störungen kann die primäre Ursache verschleiern und ihre fortschreitende Ausbreitung ermöglichen.

Mikroorganismen sind zu anpassungsfähig,

um mit Geratewohl-Methoden überwunden werden zu können. Sie kennen keine Bedingungslose Übergabe, und das Verschleudern großer Mengen eines jeden Medikaments auf empirischer Grundlage gegen jede Infektion kann zu einem ständigen Rückgang zufriedensetzender Reaktionen und einer Zunahme der resistenten Mikroorganismen führen. Das bedeutet keine Verurteilung der chemischen und antibiotischen Heilmittel – es ist sogar möglich, daß ohne diese eine erfolgreiche Schmorhühnerproduktion nicht aufrecht erhalten werden konnte – es soll hiermit jedoch nur ihr rationeller Gebrauch, sowohl vorbeugend wie therapeutisch, auf bekanntem, wirksamen und festgestelltem Niveau und auf Grund genauer Diagnose befürwortet werden.

Es ist klar zum Ausdruck gebracht worden, daß ihre therapeutische Benutzung auf zu niedrigem Niveau zu ungenügender Reaktion und zum Auftreten von resistenten Gruppen führen kann.

Medikamenten, gleichwohl welcher Art, können niemals gutes Wirtschaften ersetzen, und eine Senkung der hygienischen Anforderungen in dem falschen Sicherheitsgefühl einer prophylaktischen "Regenschirmes", kann zum Auftreten von Krankheiten (namentlich von gewissen Virus-Infektionen) führen, gegen welche kleine Vorbeugungs- oder Heilmittel bekannt sind.

Wir müßten sehr viel mehr über Epizootologie und über das Verhältnis zwischen Wirten und Parasiten bei gewissen Ansteckungsträgern, sowie über den Zusammenhang dieser Faktoren mit der physiologischen Umgebung des Schmorhuhns, namentlich der Ventilation, dem Verbrauch von O₂ und der CO₂ Abgabe und der Behandlung der Einstreu wissen. Welche Rolle spielen die "Beanspruchungsfaktoren", wie Überfüllung, Bevölkerungsdichte, schnelles Reifen und Änderungen der Körperstruktur sowie andere künstliche Verhältnisse, die durch das Verlangen nach Senkung der Produktionskosten erzwungen werden?

Vielles von alledem ist vielleicht nur hypothetisch, verdient aber eine gleiche Erwägung bei der Erörterung der möglichen Auswirkung auf Schmorhühnerkrankheiten, die gewöhnliche Pathologie. Diese Probleme und einzelne von den bereits aufgezählten Krankheiten, d.h. Salmonellose, Koli-Sepsis, Enzephalomyelitis bei Geflügel, ansteckende Gelenkhautentzündung, Coccidiose und Blutungskrankheit werden im Vortrag näher erörtert.

LUTTE CONTRE LES MALADIES DU POULET DE CHAIR EN ITALIE

PAR B. UBERTINI

L'élevage à caractère industriel du poulet de chair est actuellement très répandu en Italie. On peut calculer que dans les élevages industriels italiens ils sont toujours présents environ 30-35.000.000 poulets en accroissement et que le nombre de poulets produits, dans les douze mois, arrive presque à 250 millions.

En Italie, l'industrie du poulet de chair est née après la dernière guerre et son développement a été très rapide. D'une façon parallèle on a vu se développer l'industrie de l'alimentation animale laquelle est, actuellement, en condition de fournir des aliments tout à fait rationnels.

L'Italie est un pays importateur de protéines animales et pour ce motif la production du poulet de chair s'est rapidement développée et industrialisée. A preuve de cela, une donnée significative peut être relevée des statistiques de notre Institut relatives au nombre des recherches diagnostiques effectuées sur des poulets: les 3.418 recherches diagnostiques de 1950 sont devenues 147.325 en 1959! L'Istituto Zooprofilattico de Brescia a sa juridiction limitée à la Lombardie et à l'Emilie, soit à une partie de la plaine du Pô, seulement.

Dans la même période, la consommation de viande de poulet en Italie, a varié de kg. 1,200 à kg. 4 par habitant et par an.

Initialement l'élevage industriel a utilisé exclusivement les poussins importés, mais plus tard on a commencé à importer les oeufs pour les incuber en Italie. Actuellement la production nationale d'oeufs de races sélectionnées, leur incubation et le commerce du poussin d'un jour, couvre une grande partie des besoins.

Des établissements pour l'abatage industriel et la préparation du poulet pour le consommateur ont été bâtis. A Brescia p.ex. il est déjà en fonction un complexe qui pourra traiter jusqu'à 40.000 poulets par jour.

Aux premiers temps, l'élevage du poulet de chair a été réalisé presque exclusivement en batteries de cages superposées, et ce système est encore prépondérant, mais l'élevage sur sol, sur litière permanente semble le remplacer graduellement.

Suivant la plupart des éleveurs de la région, les pertes durant le cycle complet de production s'élèvent à 7-10% environ.

Les maladies qui ravagent plus fréquemment les élevages de poulets de chair sont, en Italie, les maladies infectieuses que nous passerons brièvement en revue, en

mettant en évidence particulière les caractéristiques rencontrées plus fréquemment dans notre milieu.

MALADIE DE NEWCASTLE OU PSEUDO-PESTE AVIAIRE

La maladie de Newcastle a paru en Italie vers 1940 et sa diffusion est actuellement très élevée. Elle n'épargne ni les élevages familiaux ni les industriels. Elle présente généralement la forme clinique grave, avec mortalité jusqu'à 90-100 % dans les foyers d'animaux non protégés.

La diffusion de l'infection, parmi les sujets élevés en batteries-cages, est plus rapide que celle qu'on a dans les élevages en pleine liberté. De plus, tandis que les poulets des campagnards, élevés en pleine liberté offrent une certaine résistance, celles des élevages industriels en sont presque totalement dépourvues, ainsi on a des pourcentages de mortalité sensiblement divers.

La lutte contre la maladie de Newcastle ne peut être basée, en Italie sur le "stamping-out": sa diffusion énorme a toujours déconseillé cette méthode.

Éleveurs et vétérinaires doivent dénoncer l'apparition de la maladie à l'Autorité compétente et il est prescrit l'isolement des foyers, le commerce des sujets morts ou malades est interdit. Ces mesures se sont révélées insuffisantes dans la pratique courante et tous les éleveurs recourent spontanément à une défense plus active moyennant la vaccination.

Dans les premières années on employait les vaccins inactivés aux formol. Essentiellement ils étaient constitués par des suspensions d'embryons et leur liquides, infectés avec une souche pathogène de virus. Ces suspensions étaient additionnées d'hydroxide d'aluminium et de formol. Le vaccin était inoculé dans les muscles de la poitrine. L'efficacité de ce vaccin s'est démontrée assez bonne, surtout dans les petits élevages familiaux. Son emploi dans les grands élevages industriels a mis en évidence immédiatement ses défauts: difficulté de traiter les poussins d'un jour; difficulté d'intervenir sur un grand nombre d'animaux avec des injections intramuscle. Ces difficultés ont poussé vers l'emploi du virus vivant vaccinal que l'on instille dans les narines ou dans l'oeil, et qui a l'avantage de donner une immunité plus élevée et durable.

Dans un premier temps, ces vaccins, en Italie, ont été combattus par certains techniciens (PAGNINI, etc.) mais aujourd'hui sont employés par tout le monde.

On doit encore relever que le danger de transmission par la vaccination des maladies qui paraissent tardivement (leucose, etc.) est presque nul étant donné le cycle très court de la vie du poulet de chair.

Actuellement les virus vivants vaccinaux sont les plus répandus dans la pratique et leur emploi pour la prophylaxie de la maladie de Newcastle est systématique; chaque lot des poussins, introduit dans l'élevage, est vacciné.

Pour donner une idée de la diffusion de la vaccination il suffira de dire que l'Istituto Zooprofilattico de Brescia, lui seul, prépare avec la souche "F" d'Asplin de 4 à 5

millions de doses par mois de vaccin lyophilisé. Le vaccin est employé par instillation oculaire ou nasale à un jour et à trente jours d'âge, à l'occasion de certaines manualités indispensables dans l'élevage, savoir: immission des poussins dans les cages et leur passage des batteries chaudes aux batteries froides.

La pratique a démontré que les deux interventions sont nécessaires si on veut protéger les sujets pour toute la période de l'élevage. Une seule intervention vers les 15-20 jours laisserait découverte la période précédente et la vaccination à un jour est insuffisante à protéger les poulets jusqu'aux 70-90 jours d'âge du cycle productif. Les résultats pratiques de ce système de vaccination sont tellement favorables que presque la totalité des sujets des élevages industriels sont vaccinés bien que cela ne soit imposé par des dispositions des Autorités sanitaires.

Nous n'avons jamais constaté des dommages imputables à la virulence du vaccin préparé avec la souche "F": le virus s'est démontré totalement inoffensif.

L'administration par la voie buccale du virus vivant vaccinal dilué dans l'eau de boisson donne des bons résultats seulement si l'opération est exécutée avec beaucoup d'attention: dans ce cas on obtient une protection efficace, semblable à celle obtenue par voie oculaire ou nasale.

Malheureusement nous avons relevé que dans l'application courante de la méthode des facteurs négatifs tels que l'exposition prolongée de la suspension de virus aux rayons du soleil, les désinfections des abreuvoirs effectuées précédemment, l'emploi d'eaux traitées par des désinfectants (chlore), limitent la validité du système. L'emploi de ce vaccin sur les sujets encore sains d'un élevage industriel déjà infecté, ne donne pas toujours de bons résultats. On arrive à maîtriser la maladie seulement si elle est tout à fait au commencement, si l'élevage est très nombreux et s'il est subdivisé en plusieurs sections bien isolées entre elles.

Puisque le virus pathogène demeure vivant, pour quelque temps dans l'ambiant, il est nécessaire de vacciner les poussins à un jour d'âge et de les garder isolés jusqu'à immunité acquise.

MALADIE RESPIRATOIRE CHRONIQUE DES VOLAILLES (M.R.C.)

La M.R.C. est certainement une des plus graves maladies de nos élevages industriels du poulet de chair et tout particulièrement des élevages en batteries de cages métalliques. Elle est moins fréquente dans les élevages sur sol.

Actuellement les ravages de la maladie sont moins importants qu'autrefois quand on négligeait l'hygiène des élevages. Les locaux de fortune, la production continuée sans relâche, l'inexpérience des éleveurs étaient les causes principales des ravages de la maladie. Actuellement toutes ces causes ont disparu presque totalement et la maladie est diminuée d'importance bien que les pertes dues à la M.R.C. soient encore de relief.

Les germes du groupe PPLO sont retenus les agents de la maladie qui a un décours plus grave si les conditions hygiéniques sont défavorables ou quand la maladie se

manifeste après que l'élevage a été frappé par la bronchite contagieuse. L'action pathogène d'autres germes tels que l'E. coli etc. peut contribuer à rendre plus grave et à compliquer la symptomatologie.

La maladie se manifeste vers la 4ème ou 5ème semaine de vie par les symptômes respiratoires bien connus; la mortalité n'est pas élevée (environ le 10%) mais la perte économique est souvent grave pour le développement retardé des sujets frappés.

L'élevage industriel italien est caractérisé dans la grande majorité des cas – par la présence continuelle des poulets en élevages. Dans le but de pouvoir fournir continuellement le marché, l'éleveur introduit chaque semaine un nouveaux groupe de poussins dans son élevage.

Il est très rare qu'il ait des élevages à cycle interrompu. La M.R.C. est par conséquent rallumée continuellement chaque semaine par les nouvelles introductions.

La lutte contre cette infection, est limitée, en Italie comme ailleurs, à l'administration de doses élevées d'antibiotiques dans la mangeaille: 400 g. de oxi-ou chloro-tétracycline par tonne jusqu'à amélioration évidente et g. 100–200 successivement. Les résultats sont bons, mais non excellents.

De ce que je sais, en Italie, on n'a pas fait recours à l'emploi d'oeufs exentes de PPLO obtenus des poulets traités avec streptomycine avant la ponte.

Le conseil plus efficace qu'on peut donner aux éleveurs est celui de suspendre temporairement l'élevage pour faire une désinfection soignée des cages et des locaux et le reprendre seulement après avoir amélioré les conditions hygiéniques.

BRONCHITE CONTAGIEUSE

D'après quelques recherches faite par notre Institut en employant la technique de séroneutralisation, il est résulté que presque tous les élevages industriels examinés et en grande partie aussi les élevages de type artisanal, étaient infectés par le virus de la bronchite contagieuse. Le sang des poulets infectés contenait les anticorps neutralisants le virus.

On peut remarquer la manifestation plus fréquente de la bronchite contagieuse sur les poussins de 10–15 jours: elle se manifeste par des légers symptômes respiratoires de courte durée. La diffusibilité de l'infection dans l'élevage est très prononcée: en peu de toujours tous les sujets sensibles tombent malades.

L'introduction hebdomadaire des nouveaux poussins maintient l'infection dans l'élevage pendant toute l'année.

Très rarement nous avons pu constater, dans notre Institut, des foyers de bronchite contagieuse parmi la volaille adulte: ces quelques foyers on été retrouvés toujours dans les élevages de poulardes ou de poules pondeuses. Dans ce dernier cas les dommages provoqués par la diminution de production des oeufs, on été graves.

La bronchite contagieuse par elle même ne provoque pas des dommages aux éleveurs de poulets de chair: les symptômes respiratoires durent quelques jours et

disparaissent sans laisser de trace. Malheureusement sur cette infection peut s'installer une forme très sévère de M.R.C. particulièrement si les élevages sont bondés d'animaux et les conditions hygiéniques sont mauvaises.

Le commerce offre des vaccins qui, essentiellement, sont préparés avec un virus vivant plus ou moins atténué; ces vaccins ne trouvent pas d'emploi, en Italie, dans les élevages de poulets de chair. La bronchite contagieuse, par elle même, est maladie très légère qui ne vaut pas la peine de combattre. La vaccination trouve son emploi de choix sur les poulardes qui commencent à pondre et cela dans le but d'éviter autant que possible les dérangements graves de la ponte qui se vérifient à cet âge de l'animal.

La vaccination pourrait trouver une indication favorable aussi sur le poulet de chair si elle aurait le pouvoir d'empêcher l'apparition successive de la M.R.C. ou d'en limiter les dégâts.

A ce propos, notre Institut a effectué des essais de vaccination assez vastes sur les poussins d'un jour (par voie oculo-nasale), mais les résultats n'ont pas été très encourageants: la M.R.C. a fait tout de même son apparition et nous n'avons pas pu relever une atténuation quelconque dans son décours.

VARIOLE AVIAIRE

Dans les élevages industriels italiens du poulets de chair cette infection n'est pas très répandue ni très fréquente, mais elle revête une importance capitale pour l'élevage infecté parce que souvent les pertes sont lourdes et quelquefois très lourdes. La diffusibilité de la maladie parmi les sujets de la même cage est très rapide, surtout à cause des petites blessures que les poulets se procurent avec les pattes ou le bec et qui servent de porte d'entrée au virus. Ce type de transmission donne lieu à des cadres de la maladie qu'on ne rencontre pas dans les élevages libres, puisque on peut observer facilement des portions assez étendues de la peau du dos ou d'autres régions envahies par des formations croûteuses très épaisses. Cela était plus fréquent quand pour l'élevage on se servait de poulets de races légères qui sont remuants, il est plus rare actuellement puisqu'on utilise des races plus lourdes et tranquilles.

Les pertes provoquées par la variole aviaire ne sont pas graves si la maladie est diagnostiquée à son début; l'intervention vaccinale l'empêche de se répandre.

La vaccin employé dans notre Institut est constitué par le virus-pigeon cultivé sur pigeon et lyophilisé. Il est appliqué par sacrifications sur la peau de la cuisse. Les résultats pratiques sont très bons et l'emploi de ce vaccin s'est démontré sans effets négatifs secondaires.

Les poules pondeuses des élevages industriels sont habituellement vaccinées préventivement, chaque année, les poulets de chair sont vaccinés très rarement.

L'infection dans l'élevage apparaît de temps à autre et puisque il est possible de l'arrêter avec la vaccination, l'intervention vaccinale préventive n'est pas systématique.

Son principal emploi, dans les élevages de poulets de chair est le traitement des poulets sains d'un élevage infecté.

COCCIDIOSE

La coccidiose caecale (*E. tenella*) est presque inconnue sur les poulets de chair élevés en cages; nous l'avons relevée très rarement et dans ces cas nous avons raison de croire qu'elle a été introduite avec les aliments.

Au contraire elle est assez fréquente dans les poulets de chair élevés sur sol sur litière permanente.

Tous les médicaments anticoccidiens: sulfaméthazine, sulfaquinoxaline, nitrofurane etc. ajoutés aux aliments ou à l'eau d'abreuvement ont été employés avec succès en Italie. L'administration de ces médicaments porte souvent à des inconvénients; nous avons noté des épisodes d'intoxication imputables au nitrofurazone dûs à un mélange irrégulier du médicament dans les aliments.

De plus, tous ces anticoccidiens expliquent une action de retard sur le développement des poussins et des Auteurs leur contribuent une certaine responsabilité dans la syndrome hémorragique.

SALMONELLOSES

La plus importante des salmonelloses est certainement la PULLOROSE autrefois très fréquente dans les élevages italiens de poules pondeuses et, par conséquent, dans les poussins de chair. Contre cette infection on a conduit une lutte acharnée et on peut dire qu'actuellement elle a disparu des élevages industriels de poules pondeuses et, par conséquent, aussi des élevages de poulets de chair.

Une salmonelle fréquemment rencontrée en Italie est la *S. bareilly* qui plusieurs fois a été cause de mortalité élevée. En 1959 elle a été diagnostiquée 520 fois par notre Laboratoire. Elle provient de la surface de la coque et les poussins s'infectent après naissance.

La désinfection des oeufs avec solutions désinfectantes avant de mettre les oeufs dans les couveuses et pendant l'incubation avec le formol ont raréfié la maladie.

L'administration de nitrofurane (furazolidone 0,04%) aux groupes de poussins infectés soit par *S. pullorum* soit par *S. bareilly*, a rapidement raison de la mortalité. D'autres salmonelles ont été cause d'infections assez graves: dans notre Laboratoire nous avons eu occasion d'isoler la *S. typhi-murium*, la *S. morbificans bovis*, la *S. Heidelberg*, la *S. Aberdeen*. Des recherches effectuées sur la farine de viande nous ont porté aussi à l'isolement de salmonelles.

La souillure des farines de viande avec les salmonelles est sûrement question de grande importance et qui doit préoccuper: l'emploi de farines de viande et des farines d'os va en augmentant tous les jours et pareillement augmente aussi le danger d'introduire dans les élevages non seulement de volailles, mais aussi de cochons et de bovins, de nouvelles espèces de Salmonelles.

GANGRÈNE DE L'AILE (STAPHYLOCOCCIE)

Cette maladie est fréquente chez les poussins élevés en cage. Dans notre Institut nous avons eu l'occasion de la diagnostiquer 1075 fois en 1958 et 778 fois en 1959. Elle frappe surtout les poulets de 40-60 jours d'âge. Les décours est rapide, la mortalité est quelquefois élevée, en moyenne elle est d'environ le 25-30 % du groupe frappé. Les sujets malades montrent un cadre variable: la lésion plus caractéristique est une infiltration séro-hémorragique soucutanée de l'aile accompagnée de petits foyers nécrotiques au foie et à la rate. L'infiltration séro-hémorragique peut se présenter en d'autres régions (cou, cuisse, etc.). Presque toujours en d'autres régions (cou, cuisse, etc.). Presque toujours l'infiltration est limitée à un seul côté du corp. L'examen culturel soit des lésions soucutanées soit de celles nécrotiques du foie et de la rate met en évidence la présence constante d'un staphylocoque hémolitique, le plus souvent doré, coagulase positif et insensible à la pénicilline. Outre le staphylocoque, les cultures montrent souvent la présence de *E. coli*; les cultures en anaérobiose montrent quelquefois des germes anaérobiques. Il nous a pas réussi de transmettre la maladie aux poulets sains avec les cultures des germes isolés.

Très fréquemment (97 fois sur 134 élevages pris en examen) la gangrène de l'aile était accouplée à des manifestations de variole aviaire ce qui laissait penser que la maladie dépendait de deux causes concomitantes: l'infection de variole et celle de staphylocoque.

Seulement dans quelques cas nous avons pu transmettre la maladie en inoculant des produits pathologiques de l'aile à des poulets infectés auparavant avec la variole. Tentatifs de prophylaxie effectués sur la base de ces hypothèses, c'est-à-dire vaccination préventive contre la viariole des foyers habituellement frappés de gangrène de l'aile a donné de bons résultats.

La thérapie avec antibiotiques (tétracycline, pénicilline) des poulets frappés de la maladie n'a pas donné de résultats favorables.

On doit relever que cette maladie se retrouve fréquemment où les conditions hygiéniques sont détestables; en les améliorant l'incidence de la maladie tombe rapidement.

SYNDROME HÉMORRAGIQUE

Cette maladie bien connue dans le monde entier a été observée aussi en Italie: en 1959 notre Laboratoire en a constaté 173 cas. La mortalité a varié entre le 1 et le 40 %.

Le cadre anatomique est bien connu: versements hémorragiques par tout l'organisme et particulièrement dans les tissus soucutané et musculaire et dans la muqueuse intestinale. Le sang a un aspect aqueux et la coagulation est retardée.

Caractéristique constante: tous les élevages étaient frappés par la coccidiose et on avait pratiqué un traitement avec sulfaquinoxaline.

Les recherches de laboratoire pour dépister des virus ou des germes connus ont été négatives et négatifs ont été les tentatifs de transmission soit à l'embryon qu'aux poulets adultes.

Les tentatifs de thérapie avec vit. K n'ont pas fourni de résultats décisifs bien que quelques fois on ait eu l'impression qu'ils étaient favorables.

CONCLUSIONS

On a passé rapidement en revue, les maladies plus fréquentes qui se présentent dans les élevages du poulet de chair en Italie, les moyens pratiques employés pour les combattre et les résultats obtenus.

SUMMARY

A brief survey is presented of diseases most frequently seen in rearing table-pullets in Italy, the practical means of combating them and the results obtained

RÉSUMÉ

On a passé rapidement en revue les maladies les plus fréquentes qui se présentent dans l'élevage du poulet de chair en Italie, les moyens pratiques employés pour les combattre et les résultats obtenus.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Krankheiten, die in Italien bei der Aufzucht von Fleischhühnchen am häufigsten vorkommen, die praktischen Mittel, die zu ihrer Bekämpfung angewandt werden und die erhaltenen Ergebnisse wurden kurz angedeutet.

DISCUSSION

At the end of the three lectures, held by Prof. Dr. K. FRITZSCHE, Dr. R. F. GORDON and Prof. B. UBERTINI, Prof. Dr. L. DE BLIECK has been the discussionleader on the subject "Diseases associated with broiler production".

Prof. DE BLIECK, who had been the president of the first World's Veterinary Poultry Association Conference organised in the days, immediately previous to the W.P.Sc.A. European Conference at Utrecht, asked for short questions and answers, specially asked by *non* veterinary members of the conference. Typically veterinary questions, he said, had already been asked during the W.V.P.A. conference of which organisation he was nominated Life Honorary President.

Mr. A. THUMIN, Israel, said that antibiotics are a major weapon in counterattacking stress factors. However, one must take into consideration the role of antagonists to the antibiotics in the feed. Especially calcium carbonate is disturbing the absorption of the antibiotics in a way, today poorly understood. A broiler ration containing 1.5% calcium will reduce the amount of aureomycine in the blood to a third as compared to one containing 1.1% calcium. Lately it has been shown by

research workers that the calcium requirement can be lowered to 0.8%. In spite of this still many broiler rations show a much higher amount of calcium-rich ingredients. In Israel a high level antibiotics booster feed is successfully used. It contains 200 grams of aureomycine or terramycine per ton of feed.

Prof. GEURDEN, Belgien, sagte: Sie empfehlen Antibiotika auch gegen Viruskrankheiten. Wie können die Antibiotika auch bei diesen Krankheiten wirksam sein?

Prof. FRITZSCHE antwortete: Die sogenannte "große" Virussorten sind teilweise gegenüber Tetracyclinen empfindlich. So wirken letztere z.B. bei Ornithosis, Psittacosis, sowie Geflügelpocken. Auch das Virus der Synovitis ist Antibiotika-empfindlich. Die Antibiotika wirken hier nicht virulocide, sondern virulostatisch, wodurch dem Organismus das Überwinden der Infektion wesentlich erleichtert wird.

Mr. VAN LIMBORGH, the Netherlands, said: Not the U.F.A. in itself are the causes of vitamin E deficiency, but some peroxydation forms of them only. Although the precise reactions are still somewhat obscure, an anti-oxydant can prevent vitamin E destruction.

Mr. PÉRUCHON DE BROCHARD, France, asked: At the Experimental Research Centre of the Bureau of Animal Nutrition at Aix en Provence, we have discovered that the usual coccidiostatics (Nicarbazine) are more effective in the presence of antibiotics in the diet, than in their absence.

Dr. GORDON answered: Some work has been carried out in Great Britain on the use of antibiotics as coccidiostats and although they were effective up to a point, the level at which they had to be used was too high, so that they could not be considered economical.

Dr. SHRIMPTON, United Kingdom, would like to ask the veterinarians whether they are considering any method of detecting subclinical infections more rapidly than the current methods used in the United Kingdom where the feed consumption is the chief criterion is used.

Dr. GORDON answered: I know of no method by which one can speed up the detection of subclinical diseases, unless the problem is brought to the notice of the veterinarian and this can only be done if the broiler grower himself keeps sufficiently good records to detect reduced food consumption, growth rate, food conversion, or other clinical symptoms. Unfortunately, many of these subclinical infections are not readily detectable in a diagnostic laboratory on the carcasses, and in the absence of an opportunity to observe clinical symptoms. Frequently too, the birds are received for diagnosis without an adequate history.

Dr. CLARENBURG, the Netherlands: We must be very careful declaring the so-called exotic salmonella strains not as harmful as other known types. We do not fully understand by which influences a salmonella type becomes more pathogenic and becomes the cause of a widespread disease. As an example I mention the salmonellosis in poultry caused by *S. Bareilly*, which was unknown in this country up to 1950. Now this disease is widespread in many different countries.

Dr. GORDON: I fully agree with Dr. CLARENBURG's comments, but although exotic strains of Salmonella probably originate from infected feeding stuffs, they are being diagnosed to an increasing extent. However, the mortality associated with them appears to be low. This may be due to the low level at which they are present in the food.

At the moment there is insufficient work to assess the exact epidemiological significance of these exotic strains, when infection arises by ingestion of infected food. A further point is that as yet we have seen little evidence in Great Britain that the relatively rarer strains are becoming endemic in our poultry flocks.

Dr. CLARENBURG, Pays-Bas, dit: Je suis heureux que vous avez indiqué le danger des nourritures d'origine animale en ce qui concerne la transmission des salmonelloses. Je voudrais demander si M. le Professeur UBERTINI est, avec moi, d'opinion qu'il est un devoir des gouvernements à prendre des mesures contre l'importation des farines infectées.

Prof. UBERTINI: Je suis parfaitement d'accord avec M. le Docteur CLARENBURG sur la grande utilité que pourraient avoir des mesures de contrôle gouvernementales sur la présence de salmonelles dans les farines de viande au moment de leur importation.

Prof. GEURDEN, Belgique, demande à M. le Professeur UBERTINI:

1. Selon notre expérience la variole aviaire, quoique rare chez les poulets à l'engrais, est répandue par les moustiques.
2. Malgré l'emploi des "coccidiostatiques" les cas de coccidiose ne diminuent pas.
3. La question des salmonelloses ne doit pas être considérée exclusivement du point de vue économique, mais aussi du point de vue de la santé du consommateur.

Prof. UBERTINI:

1. Il peut se faire que les moustiques aient une importance particulière sur la diffusion de la variole aviaire. Chez nous il a été possible de constater que la diffusion de la maladie était plus rapide parmi les poulets des races remuantes qui souvent se becquettent entre eux et par ce moyen transportent le virus.
2. L'emploi des coccidiostatiques dans les élevages en batteries de cages superposées est superflu, puisque la maladie est très rare. Au contraire, dans les élevages sur sol, sur litière permanente son emploi arrête la mortalité sans toutefois faire disparaître complètement les coccides des sujets affectés.
3. Je suis d'accord avec M. le Professeur GEURDEN que la question de la salmonellose doit être prise en considération aussi du point de vue de la santé du consommateur.

At the end of the discussion Prof. DE BLIECK was thanked by the W.P.Sc.A. conference president Prof. ROMJN for his leading the discussions.

POULTRY BREEDING

RANDOM SAMPLE TESTING OF POULTRY

IR. E. F. GEESSINK

Since the beginning of the breeding of poultry for economical purposes, there has been a need of methods for testing in order to find an objective answer to the question, which poultry is the most profitable. Since the beginning of this century different systems of testing have been applied.

In the Netherlands the so-called laying tests started in 1919 (1). Each breeder could send a small number of pullets to these tests. The pullets were selected by the breeder himself.

In 1925 an other system was introduced. A sample of 7 pullets was assigned by lot out of a group of 50–100 young birds at the breeding farms. In 1927 at the Central Institute for Poultry Research at Beekbergen a test started according to the principle of random sampling of hatching eggs propagated by HAGEDOORN. From each breeding farm, which entered the test, a sample of 50 hatching eggs was collected by an official inspector. In this way one tried to get a guarantee that the sample obtained, was representative for the farm. The eggs were hatched together at the same time in the same hatchery and the chicks were reared at the same station. From the pullets seven were drawn by lot and used for the test.

By this system two points are of importance:

1. The birds in the test were *not* selected by the breeder
2. The chicks were hatched at the same time and reared at the same station.

Nevertheless this system was only used two years. Statistical calculations showed that the figures from seven pullets did not give a correct picture of the productivity of the stock of the breeding farms concerned. UBBELS (2) and TUKKER (3) pointed out that the variation in production caused by accidental influences could be very large in this type of testing. Since \pm 1930 the interest for laying tests diminished in the Netherlands, because of the fact, that the poultry-farmers did no longer believe in the reliability of the results.

In other countries of Western Europe the so-called laying-trials with a small number of layers remained popular for a time. However, in these countries there also arose doubt about the reliability. Some of these standardlaying tests are still in operation.

About in 1947 in California (U.S.A.) an improved type of test started (4), in 1950 followed by the New York Random Sample Test. In the U.S.A. this type of testing became popular very soon, there are now 13 of such trials for layers, 8 for broilers and 8 for turkeys. In the Netherlands in 1956 this type of random sample tests started at Putten. Since about this year in the Netherlands the system of strain-crossing was introduced. The research for the combining ability of the various strains was necessary to get good results with this breeding system. The purpose of the test is to serve as a guide to the location of superior commercial producing strain-crosses. A secondary purpose is to stimulate the competitive spirit among breeders and so to uplift the countries average performance level of poultry stock. The main directives for the test at Putten are:

1. Only entries based on crosses of closed flocks or registered strains can be accepted. This is done to ascertain as good as possible the repeatability of the results for chick-buyers.
2. To get a right sample the breeder has to give a list of all the multiplying farms where the hatching eggs of the specific straincross are produced. From this list three farms are assigned by lot. From these three farms 400 hatching eggs in total are gathered by officials. In this way the breeder has no influence on the sample used for testing.
3. The 400 eggs of all entries (75) are hatched at the same time in the incubators at the testing station at Putten. To eliminate possible differences between incubators the hatching eggs of each entry are spread over all incubators. In this way the same environmental circumstances for all entries are obtained during the hatching period.
4. Of each entry 120 females are wingbanded and reared mixed together. In this way external influences during the rearing period are as uniform as possible for all entries. A difficulty with this system is that no feed-consumption records are available for the rearing period. Feed consumption can be estimated fairly well on body weights at the beginning of the laying-period as formulated by KING (4) and later on by MORRIS (5). Our own experiences also show that there is a practical rectilinecal relation between body weights at the beginning of the laying-period and feed consumption during the rearing period.
5. At the beginning of the laying-period of each entry 100 pullets are assigned by lot. This 100 pullets are divided in two groups of 50 birds. Each group is housed in a different building. In this way there are of each entry 2 replicate groups of 50 birds. Within the building the groups are randomised among the compartments.

The laying-period lasts till an age of the birds of 500 days. Generally the chicks are hatched in the second week of March, the laying tests begins \pm august 15th and ends in the last week of July of the next year. So a period of about 2 weeks is available for cleaning the laying-houses.

6. During the laying-period no culling is done at all. Only dead birds are removed and diagnosed for cause of death.
7. The feeding and management during the laying-period stimulates the normal conditions adopted by good class poultry keepers. The feeding consists out of a normal feed for layers, which is constantly at the disposition of the birds.
In addition 60 grams of mixed grain pro layer pro day is given.
8. The following data are collected during the testing period:
 - a. mortality
 - b. production number of eggs as a henhoused average
number of eggs per layer present
 - c. egg-weight (one day every fortnight)
 - d. egg-quality: Haugh Units, specific gravity, blood- and meatspots, shape of the egg (the egg-quality is judged every 2 months)
 - e. food-consumption
 - f. broodiness
 - g. weight of the birds at the start and the end of the laying-period.

With the help of all these data the total financial result per hen-housed is calculated. This result is: egg-yield – food costs + increase in slaughter value during the laying-period.

9. The results are published at the end of the laying-period. Interim reports are given each month, but not before the test has lasted 6 months.
The names of the breeders are mentioned and an indication is given for the specific strain-crosses involved.

There is not made a classification of the entries based on the results of one year's test. The Dutch point of view is that only good results repeated during at least 3 years can be considered as to be of significant importance. Plans are studied to give in the future a certificate to those entries which have been tested three years at Putten.

RESULTS OF THE LAYING TEST 1959/1960

To give an idea of the results of the tests we give some data of the last test:

	<i>Average</i>	<i>Variation</i>
mortality during the rearing period	6.2%	0.8%– 12.1 %
mortality during the laying period	14.7%	2.0%– 29.0 %
number of eggs henhoused	217.2	237.1 –185.5
kilo's of eggs henhoused	12.77	14.56 – 11.03
feed consumption per kg eggs.	3.58	3.73 – 3.19
financial results f	13.19	15.85 – 10.68

The chickens of these test were born at 11-3-1959, the laying test started at 17-8-1959 and was finished at 23-7-1960.

BROILER TESTS

In Putten there is also accommodation for broiler tests according to the principle of random sampling. Till this year the house, in which the chickens for the laying test are reared the first eight weeks, was used for this purpose during the rest of the year. In 1961 a house built specially for the rearing of broilers will be ready. The most important rules for the broiler-test are:

1. The acceptance of entries and the sampling of hatching eggs is done in the same way as for the laying test.
2. Of each entry 240 chicks (120 males and 120 females) are placed in two replicate groups, consisting of 60 males and 60 females each.
3. The data collected during the testing period are:
 - a. mortality
 - b. weight at 9 weeks, for the white-fleshed birds also weight at 12 weeks
 - c. feed conversion rate
 - d. carcass quality

DISCUSSION OF THE EXPERIENCES WITH THE SYSTEM OF RANDOM SAMPLE TESTING IN THE NETHERLANDS

During the four years of experience with random sample testing the system has proved its value as a way to stimulate the poultry breeders in their activities concerning the improvement of their stock. The building of pure strains and the research for strains with a good combining-ability has increased to a large extent. The breeders now are aware very well of the fact, that when they wish to attain good results it is necessary to investigate the combining-ability of their strains.

A difficulty has been the evaluation of the results. In the beginning there was a tendency to attach a too high value to small differences. The official policy in this subject has always been to publish the results completely with the names of the breeders and an indication for the special strain-cross involved. A classification of the entries based on the results was not given, because of the fact that the differences were not statistical significant. This makes it difficult to use the results for advising the poultry farmers which strain-crosses are the best for using at their farms. The only way to do this, is to use the results of entries which have been at Putten three or more successive years. The best way of evaluating seems to be the comparison of the results of repeated entries with the average results of all entries at the station in the years the repeated entries were tested. Plans are studied now to give a certificate to entries which are tested during three years and which have shown at least average economic results combined with a good egg quality. As to the *methods of testing* till now no special difficulties have arisen. The two laying-houses have shown nearly identical results, the very small differences between the both houses were statistically not significant. The variance between the two repli-

cate groups of 50 layers of each entry is illustrated by the following data, indicating the difference between the two replicate groups as a percentage of the average results of the entry (egg-yields-feed costs).

TABLE 1. Difference in egg-yield - feed costs between replicate pens in the years 1957, 1958 and 1959 (150 entries)

difference lower than 5 %	40 % of all entries
difference 5-10 %	27 % of all entries
difference 10-15 %	15 % of all entries
difference over 15 %	18 % of all entries

Although the differences between replications of the same entry are in most cases lower than 10 % about one third of the entries shows differences over 10 % (more than f 1,25). This shows that it is necessary to have replicate pens and how dangerous it is to set high value on small differences between entries.

A point of discussion could be the method of feeding of the layers. Till now the laying hens have free admittance to a laying mash of normal composition and receive 60 grams of mixed grain pro layer pro day. The heavier strain-crosses for example New Hampshire \times Rhode Island Red take more mash. In this way they get relatively more protein than the light breeds.

RELATION BETWEEN INTAKE OF MIXED GRAIN AND LAYING MASH FOR LIGHT AND HEAVIER BREEDS

(average of three years)

TABLE 2.

<i>Breeds</i>	<i>Relative intake of mash (grain = 100 %)</i>
White Leghorn	121
W.L. \times R.I.R.	133
N.Ha = R.I.R.	140

These figures are in accordance with the practical experiences that heavier breeds need more protein than lighter breeds, but it is difficult to say that this method of feeding is optimal for all breeds.

ORGANIZATION AND FINANCING OF THE TESTING STATION

The testing station at Putten is run by the Netherlands Poultry Breeders Association. Nearly all breeders (160) are members of this organization, only members are allowed to make an entry at the testing station. They have to pay a yearly contribution of about f 50,-. For each entry the breeders have to pay a fee of f 75,-. Besides this they have to furnish the 400 hatching eggs; so the costs of an entry

are in total f 175,-. Each year the Association receives an aid of the government, the Board for Poultry and Eggs and the Agricultural Board of f 30.000,- in total. In this way it has proved to be possible to finance the exploitation of the station, included the administration and publication of the results. The capital needed for the building of the station amounted to f 320.000,-. About two third was furnished by the government and the Board for Poultry and Eggs, the other part could largely be obtained as a loan bearing no interest. The amount of interest to be paid is relatively low in this way. By this way of exploitation it has been possible to build up a reservation of about f 50.000,- for unfavourable years (risks of low egg prices, diseases etc.).

REFERENCES

1. VAN ALBADA, Ir. M. Bericht no. 9 Instituut voor Pluimveeteelt "Het Spelderholt", Beekbergen.
2. UBBELS, Ir. P. Voordracht Landbouweek 1931 Wageningen.
3. TUKKER, Ir. J. G. Prae-Adviesen 5 WPSA Congress 1933, Rome.
4. KING, C. Proceedings 10th W.P.S.A. Congres 1954, Edinburgh.
5. MORRIS, R. H. The Journal of Agricultural of Western Australia, Vol. 8, no. 3 May-June 1959.

SUMMARY

The system of random sample testing has proved to be of value to stimulate the poultry breeders to improve their breeding products. When the data obtained are used with care, they can be of value for the whole poultry industry. When there is only one testing station in a country emphasize should be laid on the importance of results of repeated entries. When the basic capital can be acquired at favourable conditions the exploitation of a random sample testing station only needs a relatively low subsidization.

The importance of random sample tests for the poultry industry was also stressed in a meeting of experts, organized by FAO in 1959 in Zürich.

The most important conclusions of this meeting were:

1. It is generally accepted that the main purpose of random sample tests is to serve as a guide to the location of superior commercial egg-laying or meat-producing stock. A secondary purpose is to stimulate the competitive spirit among breeders and so to raise the average performance levels of poultry.
2. Since this prime purpose is generally accepted it follows that it is desirable to publish

names of participants but, in order to avoid undesirable advertisement by participants, the sponsors of these tests will, no doubt, formulate methods of publishing the results which will not indicate the order of merit achieved by participating flock owners.

3. There would be obvious advantages if random sample tests could be established on a common basis. Such a development would allow proximate comparisons to be made between results at different tests. It is appreciated that this is a suggestion hedged about with many difficulties and it may be a suitable project to be dealt with by the World's Poultry Science Association (W.P.S.A.).

4. It was agreed that flock size differences would warrant different sized samples if the latter were to be truly representative of the breeders flocks. But it is fully appreciated that such a system would present considerable practical difficulties. The difficulty might be largely overcome by accepting entries only from breeders with no less than a stated number of birds, i.e. that number of breeding stock which would permit each of them to carry on a soundly based breeding program. If such a method were followed a sample size of not less

than 100 pullets chicks for laying tests and probably not less than 200 chicks for broiler tests would appear desirable.

5. From the viewpoint of the buyer repeatability is an important trait. This would suggest that participation in sample tests should be confined to breeders who possess established closed flocks.

6. Special attention is directed to the advantages in random sample tests of replicating the samples drawn. In any case, it should be emphasized that where the test is housed in one building, the sample should be divided into groups and randomised among the compartments.

7. It is considered that the basic design of any test should simulate the normal conditions adopted by the good class poultry keepers in the region, i.o. deep litter houses should not be adopted if that is the common method of housing.

8. Where long distances exist between the farms and the testing stations obvious advantages attach to the selection of hatching eggs than chicks for the test.

9. The opinion is held that the entries from participating breeders should be mingled together during the rearing period in the case of egg-laying tests. Apart from other consideration the risk of losing the entire entry of a participant through accident is eliminated. An exception to this recommendation, however, is that light and heavy breeds should not be mixed. Mixing of entries with broiler stock is not, of course, possible since feed consumption recording would not then be feasible. Separate housing of entrants samples of adult layers is also essential.

10. It is recommended that the ration employed should be similar in formula to one in common use among good-class poultry keepers in the region. The possibility of standardising the rations in use in all tests in the same region is a suggestion worthy of further consideration.

11. The meeting was conscious of its limited knowledge of a number of problems of importance in connection with random sample trials and expressed the hope that increased research might soon be directed to the solution of these problems.

F.A.O. asked Prof. R. MARBLE of Cornell University to give a description of methods of random sample tests, including the conclusions drawn by the meeting.

This report is nearly ready now, we hope that it will be help governments and professional organizations to develop further and where necessary more accurate tests for poultry.

RÉSUMÉ

Déjà depuis le début de l'élevage conscient du but de produire de volaille avec une bonne valeur commerciale pour les aviculteurs, on avait besoin de méthodes pour déterminer la valeur commerciale des produits de l'élevage avicole.

Pour connaître l'effet de son élevage, il faut que le sélectionneur a une bonne connaissance de la valeur commerciale de ces produits.

D'autre part l'acheteur des produits de l'élevage a un grand intérêt aux résultats fidèles des poussins à acheter.

Dans maints pays on a cherché déjà pendant plusieurs années des méthodes pour être à même de fixer d'une manière plus adéquate cette valeur commerciale.

Pour l'Europe occidentale nous appelons les ainsi nommé "épreuves de ponte" aux Pays Bas, la Belgique, l'Allemagne, la France, Grande-Bretagne, Danemark et la Suisse.

Généralement on a examiné un trop petit nombre d'animaux dans épreuves, qui ne suffisait pas pour obtenir des résultats fidèles.

Au surplus, la plupart de lots était formée de poulettes de la première année de ponte, assortis par le sélectionneur lui-même. Au début on constatait un certain enthousiasme pour ces épreuves, mais au cours des années il s'élevait de doute par rapport à la fidélité de telles épreuves. En 1947, dans les Etats-Unis un nouveau système d'épreuve était adopté, l'ainsi nommé "Random Sample Test".

Dans l'Europe occidentale ce système était repris par les Pays Bas (1956), la Belgique et la France, pendant que la Suisse et Allemagne préparent des projets pour l'adaptation d'un tel système d'épreuve. Dans Grande Bretagne on a appliqué au début un système légèrement différent.

Le but d'un "Random Sample Test" peut être

défini comme suit: La réalisation des chiffres concernant la valeur commerciale des produits de l'élevage, aussi bien pour les pondeuses que pour les poulets de chair.

Ces chiffres doivent être publiés d'une manière justifiée.

Dans le plan du "Random Sample Test" néerlandais les points suivants ont été considérés:

1. Pour réaliser des résultats statistiques fidèles il faut que l'épreuve soit exécutée avec un nombre d'animaux suffisant. Pour l'épreuve de ponte à Putten on a pris par lot 2 groupes, chacun de 50 animaux, et pour l'épreuve des poulets de chair 2 groupes, chacun de 120 poussins.

2. Les conditions seront tenues les mêmes pour tous les lots. Pour obtenir une telle situation il faut tenir compte des points suivants:

a. Il doit être apporté beaucoup d'attention à la collection impartiale d'échantillon des oeufs à couvrir. Aux Pays Bas on le choisit au hasard sur une des exploitations de multiplication mentionnées pour le sélectionneur.

b. Pour éliminer des différences entre accoueurs, les poussins doivent être accoués à une place centrale, en ce cas les couveuses sur la Station de Testage à Putten.

c. L'élevage des poussins sera effectué dans les mêmes conditions. C'est pourquoi que à Putten les poussins de tous les lots sont élevés mêlés les uns par les autres. Pendant la période de l'élevage il est permis tout au

plus de faire une séparation entre des poussins des races légères et des races lourdes.

d. Il faut prendre des mesures à limiter le danger d'évasion des maladies infectieuses. Du reste, les conditions à une station de testage seront tenues aussi identiques à celles dans la pratique que possible.

e. Les poulaillers pour l'épreuve de ponte doivent être construits de telle manière, que les conditions sont les mêmes pour les lots.

3. Il faut que les lots (des croisements de souches) peuvent être répétés, c'est à dire, il faut qu'ils sont basés sur des souches (des groupes fermés) ou des ligüées reproduites consanguinement afin de prévenir que les résultats changent trop fortement d'année en année.

4. Les résultats doivent être publiés. Cependant il faut que les publications sont entouré se de garanties à prévenir aussi bien que possible des interprétations incorrectes.

Les expériences, obtenues aux Pays Bas jusqu'à ce moment, apprennent qu'une station de testage peut avoir de l'influence stimulante d'assez grande d'importance sur l'élevage avicole. Il est apparu que l'aviculture tient grandement compte des résultats obtenus.

Dans un temps relativement court le système du "Random Sample Testage" a été reconnu comme une méthode de grande valeur pour obtenir des chiffres concernant la valeur commerciale des produits de l'élevage pour les aviculteurs.

ZUSAMMENFASSUNG

Schon seit dem Anfang der zielbewußten Geflügelzucht auf hohem kommerziellen Niveau, hat man nach Methoden gesucht um den Handelswert der Zuchtprodukte zu prüfen. Der Züchter muß den Handelswert gut kennen um beurteilen zu können, ob seine Zuchtarbeit erfolgreich gewesen ist.

Andererseits braucht auch der Käufer der Zuchtprodukte zuverlässige Angaben über die Küken, die er kaufen will.

In verschiedenen Ländern wurde seit vielen Jahren eine Methode gesucht, um diesen Handelswert so gut wie möglich bestimmen zu können. Soweit es sich um Westeuropa handelt erwähnen wir hier die so genannten Legeleistungsprüfungen in den Niederlanden, Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritta-

nien, Dänemark und der Schweiz.

Bei diesen Legeleistungsprüfungen wurde im Allgemeinen nur eine kleine Zahl von Tieren geprüft (6-15), die selbstverständlich nicht ausreichte, um zuverlässige Angaben zu bekommen. Außerdem wurden in den meisten Fällen vom Züchter ausgesuchte Zuchthennen geprüft. Obwohl diese Prüfungen zu Beginn mit einer gewissen Begeisterung begrüßt wurden, begann man im Laufe der Jahre an der Zuverlässigkeit solcher Prüfungen zu zweifeln.

Um das Jahr 1947 wurde in den Vereinigten Staaten ein neues Prüfungssystem, der s.g. "Random Sample Test" eingeführt.

In Westeuropa wurde dieses System von den Niederlanden (1956), Belgien und Frankreich übernommen, während in der Schweiz und in

der deutschen Bundesrepublik Pläne zur Einführung eines ähnlichen Prüfungssystems vorbereitet werden. Großbritannien hat mit einem etwas abweichenden System zu arbeiten angefangen.

Der Zweck einer Stichprobenprüfung ist das Erlangen von Angaben über den Wert der Handelsprodukte der Geflügelzucht, sowohl für Lege- als für Schlachtzwecke. Diese Angaben müssen auf die richtige Weise veröffentlicht werden. Der niederländische Stichproben-test geht von den folgenden Grundsätzen aus:

1. Um statistisch zuverlässige Ergebnisse zu erzielen, muß eine genügend große Zahl von Tieren geprüft werden. Für den Legetest in Putten werden von jedem Teilnehmer zwei Gruppen von 50 Legehennen für den Broilertest zwei Gruppen von 120 Küken genommen.
2. Die Umstände müssen für alle Teilnehmer gleich sein. Dazu ist Folgendes von Bedeutung:
 - a. Die Probenahme der Bruteier muß möglichst sorgfältig und objektiv geleitet werden. In den Niederlanden wählt man aus einem vom Züchter eingereichten Verzeichnis von Vermehrungsbetrieben auf zufällige Weise.
 - b. Um Unterschiede beim Ausbrüten zu vermeiden müssen die Eier aller Teilnehmer in einer Zentralstelle ausgebrütet werden, in diesem Falle in der Brutanstalt des Prüfungsinstitutes.
 - c. Die Aufzucht der Küken soll unter den gleichen Umständen stattfinden. Deshalb

werden die Küken aller Teilnehmer in Putten gemischt ausgezogen. Ausnahmsweise können jedoch Küken von leichten und schweren Rassen getrennt aufgezogen werden.

- d. Um den Ausbruch ansteckender Krankheiten so viel wie möglich vorzubeugen, müssen entsprechende Maßnahmen getroffen werden. Ansonsten sollen die Umstände auf einer Prüfungsanstalt der normalen Praxis weitgehend entsprechen.
- e. Die Ställe für die Legeteste müssen so gebaut werden, daß die Umstände für alle Teilnehmer gleich sind.
3. Die Prüfungsgruppe muß wiederholt werden können; das heißt sie muß aus einer geschlossenen Gruppe oder Zuchtlinie kommen, um große Unterschiede in den Ergebnissen der folgenden Jahre zu vermeiden.
4. Die Ergebnisse müssen veröffentlicht werden. Dazu soll man jedoch eine Methode entwickeln, welche die Gefahr einer unrichtigen Interpretation der Angaben so viel wie möglich vermeidet.
5. Die bisherigen Erfahrungen in den Niederlanden zeigen, daß eine Testanstalt einen wichtigen Einfluss auf die Geflügelzucht haben kann. Es hat sich gezeigt, daß die Geflügelindustrie im Allgemeinen den erzielten Ergebnissen weitgehend Rechnung trägt. In verhältnismäßig kurzer Zeit hat man eingesehen, daß das System der Stichproben-Prüfung eine wertvolle Methode ist, um Berichte über den Handelswert von Zuchtprodukten für die Geflügelhaltung zu erhalten.

ZUSAMMENARBEIT ZWISCHEN ZÜCHTERN DURCH MECHANISCHER VERARBEITUNG DER ZUCHTDATEN

VON M. MENZI

EINLEITUNG

Dank der züchtungsbiologisch besonders günstigen Eigenschaften des Hausgeflügels sind der Geflügelzucht durch die Tierzuchtwissenschaft in jüngster Zeit Wege gewiesen worden, die in den meisten Fällen über die züchterischen und arbeitstechnischen Möglichkeiten der angestammten Zuchtbetriebe hinausführen. Neben der Alternative, entweder die eigentliche Zuchtarbeit einigen wenigen Großbetrieben zu überlassen, oder mit veralteten Methoden weiterzuarbeiten und dadurch über kurz oder lang im immer schärfer werden Konkurrenzkampf zu unterliegen, bietet sich dem Geflügelzüchter eine dritte Möglichkeit: die Zusammenarbeit mehrerer Zuchtbetriebe. Kombiniert mit der sinnvollen Verwendung der heute verfügbaren technischen Hilfsmittel erlaubt sie auch dem Züchter mit verhältnismäßig kleinem Tierbestand, sich erfolgreich an der Erzeugung guten Tiermaterials zu beteiligen.

ZÜCHTERISCHE UND WIRTSCHAFTLICHE VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ZUSAMMENARBEIT

Auch wenn zwischen mehreren Zuchtbetrieben eine sehr enge Zusammenarbeit angestrebt wird, dürfte in der Regel das gemeinsame Arbeits- und Zuchtprogramm nicht einfach demjenigen eines einzelnen Großunternehmens entsprechen. Jedes Mitglied einer Züchtergruppe wird mit Recht eine gewisse Individualität in züchterischer und besonders auch in wirtschaftlicher Beziehung fordern. Es gilt somit ein Arbeitsprogramm zu finden, das einerseits die züchterischen Vorteile großer Populationen so weit wie möglich ausnützt, andererseits jedoch jedem Beteiligten einen möglichst weiten Spielraum in der Gestaltung seines eigenen Zuchtgeschäftes offen läßt und ihm vor allem erlaubt, ein wirtschaftlich selbständiger Teil des ganzen Unternehmens zu bleiben. Diese psychologisch und wirtschaftlich sicher richtigen Individualitätsansprüche führen zu wesentlichen züchterischen Konsequenzen. Im Hinblick auf eine gleichmäßige Risikoverteilung wird es im Rahmen

einer nicht voll integrierten Züchtergruppe z.B. kaum möglich sein, ein ausgesprochenes Inzuchtlinien-Programm vorzusehen. Die Entwicklung von Inzuchtlinien und deren Kombinationsprüfung verlangt nicht nur beträchtliche Investitionen auf lange Sicht, sie bringt auch Risiken mit sich, die bei einer Aufteilung des ganzen Programmes auf mehrere Betriebe nur sehr schwer gleichmäßig auf alle Beteiligten und späteren Nutznießer verteilt werden können.

In diesem Zusammenhang drängt sich die grundsätzliche Frage auf, nach welchen genetischen Prinzipien sich die praktische Geflügelzucht heute zu richten habe. Die Erfolge in der Erzeugung gezielter Linien- und Rassenkreuzungen haben offensichtlich da und dort die Meinung aufkommen lassen, nur noch der sog. "Heterosiseffekt" erlaube in der Geflügelzucht weitere Fortschritte zu erzielen. Wenn auch die vorteilhafteste genetische Konstellation für die meisten wirtschaftlich wichtigen Leistungsmerkmale in einem relativ hohen Grad der Heterozygotie liegen mag, ist damit noch nicht entschieden, wo im konkreten Fall die Grenze zu ziehen ist zwischen additiven und nichtadditiven Geneffekten. Zu welchen Teilen z.B. bei einer Inzuchtlinienkreuzung die während der Entwicklung der Elternlinien angewendete Selektion, bzw. der durch die Linienkombination ausgelöste Kreuzungseffekt am Erfolge des Endproduktes beteiligt sind, ist eine noch offene Frage. Da wir im praktischen Züchtungsexperiment die Wirkung einer einzelnen Erb-anlage nie unabhängig von anderen Genen studieren können, stehen wir hier vor einem praktisch kaum lösbaren Problem.

Als eine auch theoretisch plausible Erfahrungstatsache darf jedoch festgehalten werden, daß erfolgreiche Kreuzungen nur mit Ausgangsmaterial erzielt werden können, das durch systematische Selektion bereits auf ein hohes Leistungsniveau gebracht worden ist. Die heute üblichen Selektionsmethoden arbeiten vorwiegend mit additiven Geneffekten. Wird mit Hilfe einer rückgreifenden Selektion unmittelbar eine spezielle Kombinationsfähigkeit angestrebt, darf wiederum nicht vergessen werden, daß eine stetige Weiterentwicklung der verwendeten Ausgangslinien nur möglich ist, wenn diese durch vorhergehende Selektion die für die qualitative Reproduzierbarkeit nötige Konstanz erreicht haben. Gestützt auf diese grundsätzlichen Ueberlegungen muß davor gewarnt werden, von einem Extrem ins andere zu fallen, d.h. die während längerer Zeit als das einzig Richtige gepriesene sog. "Reinzucht" nun plötzlich dem scheinbar alles versprechenden und doch noch reichlich unklar gefaßten Begriff der "Heterosiswirkung" zu opfern. In der praktischen Zuchtarbeit muß eine optimale Kombination der beiden Wirkungsmechanismen, d.h. der additiven und der nichtadditiven Geneffekte, angestrebt werden. Diese Kombination bildet die willkommene Möglichkeit einer auch für den Einzelnen wirtschaftlich tragbaren Arbeitsteilung im Rahmen einer eng zusammenarbeitenden Züchtergruppe.

ARBEITSTEILUNG INNERHALB EINER ZÜCHTERGRUPPE

Unter den erwähnten Voraussetzungen wird – mit Hilfe einer direkten, systematischen Selektion – in der Arbeit einer Züchtergemeinschaft das Hauptgewicht nach wie vor auf der Entwicklung einzelner Linien liegen (Bestände eines Zuchtbetriebes). Es ist dabei ein Selektions- und Paarungsprogramm anzuwenden, das eine möglichst geringe Zunahme des Inzuchtgrades bedingt. Dadurch wird es möglich, daß jeder einzelne Züchter über eine betriebseigene Population verfügt, die ihm mit relativ geringem Risiko erlaubt, direkt und kurzfristig seine Aufwendungen durch die unmittelbaren Erträge seiner Arbeit und seiner Zuchterfolge zu decken. Im Hinblick auf das Gemeinschaftsunternehmen als Ganzes vermeidet eine solche Individualisierung der eigentlichen Zuchtarbeit die nicht erwünschte genetische Uniformität der gesamthaft verfügbaren Tierbestände. Nur unter dieser Voraussetzung ist es möglich, die Zuchtarbeit der verschiedenen Züchter durch ein alle umfassendes Kombinations- und Prüfungsprogramm weiter auszunützen. Der vorwiegend auf den additiven Geneffekten beruhenden Selektionsarbeit im Einzelbetrieb muß sich die gemeinsam geplante Ausnützung nichtadditiver Genwirkungen anschließen. Im Rahmen von Kombinationsprüfungen können ausgehend von den verschiedenen Linien- oder Betriebspopulationen die besten "Gebrauchskreuzungen" ermittelt werden. Die aus diesen Kombinationsprüfungen gewonnenen Informationen bilden als Abschluß des Zuchtprogrammes in weiteren Sinne den Ausgangspunkt für die wirtschaftliche Ausnützung der ganzen Zuchtarbeit.

Einerseits können die Züchter selber durch entsprechenden Hähne austausch in ihren Zuchtherden, mit welchen Bruteier, Kücken und Junghennen für den Verkauf produziert werden, die geeignetsten Paarungen vornehmen. Andererseits sind es vor allem die Vermehrungsbetriebe, welche die vorteilhaftesten Linienkombinationen durch Zukauf der geeigneten Herkunftsgruppen im großen Maßstab wiederholen können. Eine wirtschaftlich befriedigende Ausnützung der aufgewendeten Zuchtarbeit ist nur gewährleistet, wenn den eigentlichen Zuchtbetrieben eine größere Anzahl Vermehrungsherden oder Vermehrungsbetriebe angeschlossen sind. Diese müssen sowohl die männlichen wie die weiblichen Tiere laufend aus der direkten Nachzucht der Zuchtstämme remontieren, wenn der Vermehrungszüchter, dem Prinzip einer sinnvollen Arbeitsteilung folgend, auf eine individuelle Leistungskontrolle verzichten will.

Eine in dieser Art organisierte Zusammenarbeit mehrerer Zucht- und Vermehrungsbetriebe muß vom rein züchtungsbiologischen Standpunkt aus nicht unbedingt als die effektivste Lösung bezeichnet werden. Unter Berücksichtigung der erwähnten betriebswirtschaftlichen und psychologischen Momente dürfte sie jedoch eine weitgehend optimale, praktisch realisierbare Möglichkeit darstellen.

DIE BETRIEBSGRÖSSEN

Obschon die gemachten Ueberlegungen unter der Voraussetzung des "kleinen

Zuchtbetriebes" stehen, ist doch ein konkreter Hinweis auf die minimale Größe dieser Zuchtbetriebe nötig. Wenn die als wichtig erachtete Individualität und wirtschaftliche Unabhängigkeit des Einzelzüchters gewahrt werden soll, muß der einzelne Betrieb über eine Zuchtpopulation verfügen, die ihm mindestens für einige Jahre eine unabhängige Selektionsarbeit erlaubt. Wenn trotz einer starken Selektionsintensität von z.B. 10–15 % eine nicht zu extreme Familienselektion betrieben wird und durch geeignete Paarung der Zuchtstammtiere der Inzuchtgrad niedrig gehalten werden kann, ist es nach unseren Erfahrungen möglich, mit 10–12 Zuchtstämmen während 4–5 Jahren ein selbständiges und erfolgreiches Selektionsprogramm durchzuführen. Kann z.B. durch die Verwendung von 2 aufeinanderfolgenden Hähnen pro Zuchtstamm (Shifting-System) die effektive Populationsgröße ohne Vermehrung des Hennenbestandes heraufgesetzt werden, so dürfte unter den gleichen Voraussetzungen bereits eine Stammzahl von 8–10 genügen.

Mit diesen quantitativen Minimalanforderungen sei nicht gesagt, daß Zuchtbetriebe mit noch kleineren Beständen von jeder sinnvollen Zuchtarbeit ausgeschlossen sind. Durch eine weitgehend vollständige Integration können im Prinzip auch kleinere Betriebe in einem gemeinsamen Zuchtprogramm zusammengeschlossen werden. Er wird dabei jedoch nicht mehr möglich sein, die für die bisherigen Betrachtungen vorausgesetzte Selbständigkeit der Beteiligten zu wahren. Die objektive Erfassung und Beurteilung der bei einer Zusammenarbeit kleinster Betriebe unumgänglichen Querverbindungen zwischen den einzelnen Teilpopulationen wird zudem mit abnehmender Betriebsgröße immer schwieriger. Sie kann zu Problemen führen, die eine erfolgreiche Zuchtarbeit sowohl theoretisch (Interaktionen), wie vor allem auch praktisch verunmöglicht.

KOORDINATION DER ZUCHTARBEIT INNERHALB EINER ZÜCHTERGRUPPE

Trotz der bisher betonten Eigenständigkeit der zusammengeschlossenen Zuchtbetriebe ist es für eine gemeinsam arbeitende Züchtergruppe von größter Wichtigkeit, daß die Beziehungen zwischen den verschiedenen Teilpopulationen (Betriebe) in qualitativer Hinsicht möglichst objektiv und unbeeinflußt von spezifischen Umweltwirkungen erfaßt werden können. Bereits für die laufende Modifizierung des Zuchtzieles ist es für den einzelnen Züchter sehr wertvoll, seinen Bestand mit demjenigen anderer Betriebe vergleichen zu können. Wird von Zeit zu Zeit sogar ein Tieraustausch nötig, so kann es wiederum nur unter der Voraussetzung geschehen, daß für die betreffenden Bestände vergleichbare Informationen vorliegen. Ganz besonders aber muß für die Entwicklung von Linienkombinationen und eventuell neuer Linien eine Bezugsbasis vorhanden sein, in welche alle beteiligten Tiergruppen eingeordnet werden können. Bekanntlich ist ein zuverlässiger direkter Vergleich anhand der in den verschiedenen Zuchtbetrieben gemachten Erhebungen nicht möglich, da die betriebsspezifischen Umweltbedingungen sehr stark variieren können.

Die allgemein gültige Bezugsbasis muß mit Hilfe einer alle Betriebe umfassenden Leistungsprüfung im Sinne eines Random Sample Testes geschaffen werden. Am einfachsten, aber nicht unbedingt am effektivsten wird dieser Forderung mit einer zentralen Leistungsprüfungsstation entsprochen, die von allen Züchtern mit Stichproben aus den zu vergleichenden Beständen beschickt werden kann. Da jedoch in einer Züchtergruppe die laufende Prüfung von Linienkombinationen ohnehin ein organisationsinternes Prüfprogramm bedingt, ist es naheliegend, die vergleichende Leistungsprüfung damit zu verbinden. Jeder Betrieb sollte in der Lage sein, alljährlich neben seiner eigenen Testherde (Nachzucht der Zuchtstämme) eine Prüfgruppe von mindestens 100 weiblichen Tieren zu übernehmen. Unter dieser Voraussetzung können im Rahmen reziproker Leistungsprüfungen z.B. folgende Aufgaben bearbeitet werden:

1. *Betriebsvergleiche:*

Aus der Zuchtherde jedes Betriebes wird eine Stichprobe in Form von Bruteiern erhoben. Von den daraus erbrüteten Kücken werden pro Herkunft mindestens 100 weibliche Tiere herausgegriffen. Im Gegensatz zu einer zentralen Prüfstation werden die Eintagskücken wiederum auf eine bestimmte Anzahl Betriebe verteilt, sodaß jeder Prüfbetrieb von jeder Herkunft eine gleich große Kückengruppe erhält. Werden die gemachten Erhebungen wieder nach Herkunftsgruppen zusammengezogen, so ergibt sich daraus die gewünschte Gegenüberstellung der beteiligten Populationen. Eine Umgruppierung der gleichen Prüfergebnisse ergibt zudem einen sehr interessanten Einblick in die Haltungsbedingungen der Prüfbetriebe. Sie ermöglicht den sog.

2. *Haltungsvergleich*

Da jeder Prüfbetrieb eine genetisch gleichwertig zusammengesetzte Tiergruppe erhalten hat, bilden dessen Leistungsergebnisse einen Maßstab für die Fütterungs- und Haltungsbedingungen der betreffenden Betriebe. Aus der Kombination der zweifach gruppierten Resultate lassen sich für die Zucht- und Betriebsberatung sehr wertvolle Hinweise ableiten.

3. *Kombinationsprüfungen*

Nach dem gleichen Prinzip wie der Betriebsvergleich lassen sich auch die Prüfungen von Linienkombinationen organisieren. Die erforderlichen Bruteier müssen dabei durch genau geplante Testpaarungen erzeugt werden, für welche zwischen den betreffenden Betrieben nur die entsprechenden Hahnengruppen auszutauschen sind. Bei diesen Testpaarungen ist darauf zu achten, daß die eine Linie repräsentierende Tierzahl nicht zu klein gewählt wird. Die Hennenseite sollte mit mindestens 50, die Hahnenseite mit nicht weniger als 10 zufällig gewählten Tieren vertreten sein. Die geeignetste Paarungstechnik ist im diesem Falle die künstliche Besamung unter Verwendung eines Misch-Spermas.

4. *Entwicklung neuer Linien*

Kein Zuchtunternehmen wird sich für längere Zeit vollständig nach außen abschliessen können. Ein gelegentlicher Zukauf fremden Tiermaterials erlaubt nicht nur interessante Vergleiche, er bietet vor allem die Möglichkeit, Stichproben aus Populationen, welche vielleicht mit Hilfe anderer Zuchtmethoden entwickelt worden sind, zu prüfen und in geeigneter Weise in die eigenen Bestände einzuführen. Durch solche Ergänzungen können eventuell neue Linien aufgebaut werden, wodurch die genetische Basis der Gesamtpopulation eine Erweiterung erfährt.

5. *Indirekter Betriebsvergleich*

Ausgehend von den unter 3 und 4 genannten Prüfungsprogrammen kann kombiniert mit den Erhebungen in den betriebseigenen Testherden ein indirekter Betriebsvergleich konstruiert werden. Unter der Voraussetzung, daß die auf alle Betriebe verteilten Prüfgruppen genetisch gleichwertig sind und zusammen mit den gleichaltrigen Testherden der einzelnen Betriebe geprüft werden, bilden die Testgruppen eine "Standardpopulation" und damit einen Maßstab für die Bewertung und den indirekten Vergleich der entsprechenden Bestände in den verschiedenen Prüfbetrieben.

Für alle die erwähnten Testaufgaben bietet die Verteilung der Prüfgruppen auf mehrere Betriebe grundsätzlich einen entscheidenden Vorteil: Die gewonnenen Informationen sind nicht nur unter den Umweltbedingungen von einer, vielleicht optimal, oder jedenfalls spezifisch gestalteten Prüfstation gesammelt worden, sondern unter variierenden, und damit der Praxis entsprechenden Betriebsverhältnissen. Leider muß diesem wertvollen Vorteil mindestens die Möglichkeit eines schwerwiegenden Nachteils entgegengehalten werden: Bestehen für die geprüften Populationen Interaktionen zwischen Genotyp und Umwelt, so wird dadurch die Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit der angestellten Vergleiche in Frage gestellt. Auch eine durch zufällige Paarung möglichst konstant gehaltene Kontrollpopulation kann genau genommen nur bei fehlenden Genotyp-Umwelt-Interaktionen als Maßstab für die Entwicklungen von Jahr zu Jahr eingesetzt werden. Nach bisherigen Untersuchungen zu schliessen, fallen die Interaktionseffekte nicht stark ins Gewicht. Am ehesten sind sie bei Merkmalen mit geringer Heritabilität zu beobachten. Die praktische Konsequenz dieser Komplikationen wird die sein, daß ein Prüfprogramm auf möglichst breiter Basis (in vielen Betrieben) und wiederholt durchgeführt werden muß. Vom züchterischen Standpunkt aus betrachtet stellen uns Interaktionserscheinungen vor die Aufgabe, genetische Formen zu suchen, die nicht, oder in möglichst geringem Maße Interaktionseffekten unterworfen sind. Oder praktisch ausgedrückt: Es müssen Linien oder Linienkombinationen gefunden werden, die sich unter den verschiedensten Bedingungen bewähren. Ein Weg dazu wird über die eben angedeutete, örtlich und zeitlich breit angelegte Versuchsplanung führen.

DIE VERWENDUNG DER LOCHKARTENTECHNIK IN DER BEARBEITUNG ZÜCHTERISCHER PROBLEME

Bei der züchterischen Bearbeitung von Geflügel liegt das Hauptgewicht auf der Beurteilung von verwandten Tiergruppen. Ein Selektionsprogramm wird in der Regel auf Leistungserhebungen basieren, die wohl vorwiegend am einzelnen Tier gemacht, in ihrer Auswertung jedoch zusammengefaßt werden, z.B. in Gruppen von Voll- und Halbgeschwisterfamilien. Ob ein Zuchtprogramm mehr dem Prinzip der Nachkommenprüfung folge, oder vorwiegend die Erhebungen an kollateralen Verwandten berücksichtigt, immer sind es grundsätzlich die selben Elemente und Gruppierungen, die für die Zuchtwertschätzung und Selektion benötigt werden. So oder so bedingen wirkungsvolle Selektionsentscheide die rechnerische Verarbeitung eines umfangreichen Zahlenmaterials. Eine wirklich erschöpfende Verwertung der während einer Prüfperiode gesammelten Informationen stellt bereits für einen relativ kleinen Zuchtbetrieb einen Arbeitsaufwand dar, der innert nützlicher Frist kaum bewältigt werden kann. Mit der Anwendung neuer Zuchtmethoden drängen sich deshalb auch neue technische Hilfsmittel für die Bearbeitung züchterischer Probleme auf. Das heute bereits sehr hoch entwickelte Lochkartenverfahren bietet dem Geflügelzüchter die Möglichkeit, auch ein sehr umfangreiches Unterlagenmaterial fristgerecht zu verarbeiten und sogar komplizierte Bewertungsverfahren rationell durchzuführen.

Mit den bereits als konventionell zu bezeichnenden mechanischen Lochkartenmaschinen können für Nachkommen- oder Familienbeurteilungen die nötigen Operationen wie Summen-, Durchschnitts- oder Prozentberechnungen etc. für jede gewünschte Gruppierung nach Abstammung, Alter usw. leicht bewältigt werden. Züchterisch besonders interessante Aspekte bietet heute jedoch der Einsatz elektronischer Rechenapparate. Praktisch ist es eigentlich erst dieses Hilfsmittel, das der weiteren Züchtungspraxis die routinemäßige Berechnung umfassender Selektionsindices erlaubt. Soll z.B. jedes geprüfte Tier mit einem Selektionsindex beurteilt werden, der unter Berücksichtigung von Erblichkeitswerten Korrelationen und anderen maßgebenden z.B. wirtschaftlichen Faktoren nicht nur verschiedene Leistungsmerkmale des betreffenden Tieres, sondern auch seiner kollateralen Verwandten verschiedenen Grades umfaßt, so ergibt sich sehr schnell ein Rechenprogramm, das nur noch mit Hilfe leistungsfähiger Rechenautomaten rationell gelöst werden kann. Ohne Lochkartentechnik wären die vielleicht besten Zuchtmethoden auch in der Geflügelzucht praktisch kaum anwendbar. Große Zuchtunternehmen besitzen schon seit Jahren ihre eigene Lochkarten-Auswertungszentralen. Der kleine Züchter scheint hier im Nachteil zu sein, weil er nicht an so kostspielige Investitionen denken kann. Nur durch die Zusammenarbeit mehrerer Betriebe bietet sich auch ihm die Möglichkeit, sich der Lochkartentechnik zu bedienen. Auch wenn sich eine Züchtergruppe nicht eine eigene Auswertungszentrale zulegen kann, steht ihr durch den als Lohnarbeit ausgeführten Auswer-

tungsdienst der Lochkartenunternehmen der Weg zu diesem unentbehrlichen Hilfsmittel offen. Sobald ein gewisses Minimum an Karten zu verarbeiten ist, lohnt es sich, ein gemeinsames Auswertungsprogramm aufzustellen. Stärker noch als bei der Gestaltung der eigentlichen Zuchtarbeit, drängt sich jedoch bei der Anwendung eines gemeinsamen Auswertungsprogrammes eine gewisse Gleichschaltung der beteiligten Züchter auf. Es ist nur noch innerhalb relativ enger Grenzen möglich, die Auswertungstechnik individuell zu gestalten, wenn dadurch nicht der finanzielle Vorteil des gemeinsamen Einsatzes illusorisch werden soll. Immerhin können durch geeignete Planung des Zuchtgeschäftes einerseits und der Auswertungsarbeiten andererseits die züchterisch nötigen Variationsmöglichkeiten weitgehend richergestellt werden. Der allgemein verbindliche Terminkalender und die strikte Beachtung technischer Anweisungen über die Handhabung der Lochkarten verlangen dagegen von jedem Beteiligten ein gutes Maß an Disziplin und Einordnungsvermögen.

Arbeitstechnisch bietet die Lochkarte den größten Vorteil, wenn sie direkt an der Basis des züchterischen Geschehens eingesetzt wird, wenn also die Erhebungen unmittelbar z.B. im Brutraum oder im Stall in die Karten eingetragen werden. Neben dem Wegfall von Uebertragungsarbeiten fällt dabei vor allem die Ausschaltung zahlreicher Fehlerquellen ins Gewicht. Mit Rücksicht auf die Kartenqualität sind jedoch auch diesem Prinzip Grenzen gesetzt. Das Verständnis und die Sorgfalt des einzelnen Züchters in der Benützung der Lochkarten ist als limitierender Faktor bei der Einsatzplanung unbedingt zu berücksichtigen.

PRAKTISCHES BEISPIEL FÜR DIE ZUSAMMENARBEIT MEHRERER ZUCHTBETRIEBE UND FÜR DIE VERWENDUNG DER LOCHKARTENTECHNIK IN DER GEFLÜGELZUCHT

Seit 1954 besteht in der Schweiz unter dem Namen GE-RI Geflügelzuchtgenossenschaft eine Gruppe von Geflügelzüchtern, die in engem Zusammenschluß nach gemeinsamen züchtungs- und auswertungstechnischen Richtlinien arbeitet. Die Grundzüge des GE-RI Zuchtverfahrens sind von Prof. H. ABPLANALP, Davis, Californien aufgestellt worden, der auch heute noch die Arbeit der Genossenschaft laufend verfolgt. Eine kurze Beschreibung dieses genossenschaftlicher Zuchtunternehmens soll im Sinne eines konkreten Beispiels die bisher gemachten allgemeinen Ueberlegungen ergänzen.

AUFBAU UND ORGANISATION DER GE-RI GENOSSENSCHAFT

Die GE-RI Geflügelzuchtgenossenschaft besteht heute aus 12 Zucht- und 13 Vermehrungsbetrieben. Die Zahl der Vermehrungsbetriebe nimmt noch von Jahr zu Jahr zu. Der gesamte Hennenbestand der Genossenschaft beträgt rund 40.000 Tiere. Die durchschnittliche Bestandesgröße der Zuchtbetriebe liegt zwischen 1500

und 2000 Hennen. Für das eigentliche Zuchtprogramm im Sinne der direkten Selektionsarbeit stehen in den 12 Zuchtbetrieben 150 Zuchtstämme mit 1600 Stammhennen zur Verfügung. Die jährlich geprüfte Stammnachzucht (Testherde) umfaßt 12–13.000 Junghennen. Da neuerdings in jedem Zuchtstamm zeitlich gestaffelt zwei Hähne eingesetzt werden, kann mit den 150 Stämmen jährlich für 300 Hähne eine Nachkommensprüfung durchgeführt werden. Gleichzeitig bewirkt die Verdoppelung der Anzahl Stammhähne eine wesentliche Erhöhung der effektiven Populationsgröße. Das Prüfprogramm für die Stammzuchtarbeit beginnt in Dezember bis anfangs Januar mit der Einlage der Bruteier und endet am 31. Oktober mit dem Abschluß einer Teil-Jahres-Leistungskontrolle. Es umfaßt Erhebungen über Befruchtung, Schlupffähigkeit, Mortalität, Tiergewicht, Legereife, Eigewicht und Legeleistung. Die individuelle Fallnesterkontrolle an 6 Tagen in der Woche setzt ein mit dem Legebeginn und erfaßt bis Testende eine Produktionsperiode von 4 bis 4½ Monaten.

Die gesammelten Leistungserhebungen werden einerseits im Sinne einer Nachkommenprüfung für die Auswahl der besten Elterntiere benützt, andererseits bilden sie die Grundlage für die Selektion in der Nachkommengeneration nach dem Prinzip einer kombinierten Individual- und Familienbeurteilung. Die jeweils neu gebildeten Zuchtstämme setzen sich in der Regel aus 15–20 % nachzuchtgeprüften Alttieren und 80–85 % direkt selektionierten einjährigen Tieren zusammen. In der Nachkommengeneration ist somit eine Selektionsintensität von 10–12 % für Hennen und 2–3 % für Hähne möglich. Eine weiter gefaßte Auslese wird für die Remontierung der Zuchtherden benützt. Bei der Zusammenstellung der Zuchtstämme werden Paarungen verwandter Tiere so weit wie möglich vermieden.

Zur Frage nach dem Erfolg der bisher geleisteten Arbeit sei auf Abbildung 1 verwiesen, in der für die Jahre 1955–1959 die Werte der beiden wichtigsten Leistungsmerkmale graphisch dargestellt sind. Gleich wie für die Verlust-Prozente bildet auch bei der Berechnung des Produktionsindex der Junghennenbestand im Alter von 10 Wochen die Bezugsbasis. Er gibt an, wieviele Eier pro zehn Wochen alte Junghenne gelegt worden sind bei 6-Tage-Kontrolle vom 1. Ei bis 31. Oktober.

TABELLE 1. Produktionsindices und Abgänge
10. Woche–Testende 1955–1959
(Genossenschaftsdurchschnitte)

	<i>Prod. Index</i>	<i>Abgänge %</i>
1955	44.2	14.5
1956	43.0	13.2
1957	50.3	13.1
1958	51.4	11.6
1959	53.9	9.1

Die beiden Tabellenreihen beziehen sich ausschließlich auf die Ergebnisse in den Testherden (Stammnachzucht) und basieren somit auf Durchschnittswerten von jährlich 10–12.000 Tieren.

Neben der eigentlichen Selektionsarbeit wird jedes Jahr ein gemeinsames Prüfprogramm durchgeführt, das abwechselungsweise oder kombiniert Betriebs- und Haltungsvergleiche, Prüfungen von Linien- oder Rassenkombinationen und die Entwicklung neuer Linien umfaßt. Die Testpopulationen dieser genossenschaftlichen Leistungsprüfungen werden in Gruppen von mindestens 100 Tieren gleichmäßig auf mehrere Betriebe verteilt und mit einer reduzierten Fallennesterkontrolle (4 Tage pro Woche) bis zum Alter von 500 Tagen geprüft. Gegenwärtig arbeitet die Genossenschaft vorwiegend mit mehreren Linien der Rasse Weisse Leghorn und in kleinerem Umfang mit einer zweiten, mittelschweren Rasse, die sich zusammen mit den Leghorn für die Erzeugung von Gebrauchskreuzungen bewährt hat.

Den 12 Zuchtbetrieben sind vorläufig 13 Vermehrungsbetriebe angeschlossen, In Form von geschlechtssortierten Eintagsküken bezieht der Vermehrungszüchter jedes Jahr die für die Remontierung seiner Herde nötige Anzahl Tiere direkt aus einem Zuchtbetrieb. Gestützt auf die Ergebnisse von Kombinationsprüfungen wird ihm vor Beginn der Brutsaison der Zukauf einer bestimmten Hahnenlinie aus einem anderen Zuchtbetrieb empfohlen. Ohne daß im Vermehrungsbetrieb detaillierte Leistungskontrollen geführt werden, ist durch die regelmäßige Erneuerung des Tiermaterials und durch die geeignete Kombination zweier Linien die qualitative Konstanz des Vermehrungsproduktes grundsätzlich gewährleistet.

DER EINSATZ VON LOCHKARTEN IN DER GE-RI GENOSSENSCHAFT

Die GE-RI Zuchtbuchhaltung ist im Wesentlichen auf zwei Formularen aufgebaut. Die Zuchtliste bildet das Abstammungsregister. Auf jedem Blatt ist die Zusammensetzung eines Zuchtstammes festgehalten. Mit Hilfe der Familiennummern kann die Abstammung jedes Tieres mit Leichtigkeit auf Generationen zurück verfolgt werden.

Das zweite Formular besteht aus einer IBM-Lochkarte (Abbildung 2). Durch speziellen Aufdruck ist sie so eingeteilt, daß alle im Laufe der Prüfung für ein Tier zu machenden Erhebungen auf einer Karte Platz finden. Es handelt sich um eine sog. Mark-Sensing Karte, auf der die Angaben nicht in Form von Zahlen eingetragen, sondern mit Strich-Markierungen in die betreffenden Kolonnen eingesetzt werden. Dieses System ermöglicht eine vollständig mechanische Umwandlung des Karteninhaltes in die entsprechende Lochung und ist deshalb wesentlich billiger.

Ausgehend von der Zuchtliste werden für jede Stammhenne 30 Karten bereitgestellt, je 15 für die Paarung mit dem ersten und mit dem zweiten Hahn. Bereits wenn der Züchter diese Karten erhält, ist in ihnen – gelocht und beschriftet – die Abstammung der aus der betreffenden Paarung zu erwartenden Nachzucht festgehalten.

Mit der Einlage der Bruteier beginnt auch der Einsatz der Lochkarten. In einer

8151237		1		05 2		59102		598714		600113	
RINGFLUGEL KÜCKENMARKE		TIERGEW. EIGEW. SCHALE		PRODUKT		ENDWERT/INDEX		FAM GR.		1	
BRUT NR.		S:U		GESCHL.		TIERGEWICHT 1		TIERGEWICHT 2		ALTER B. I. EI	
TIERGEWICHT 1		TIERGEWICHT 2		ALTER B. I. EI		EIGEWICHT		SCHALE		PRODUKTION 1	
PRODUKTION 2		T.U.		ALTER B. ABGANG							
B		1		2		3		4		5	
1		2		3		4		5		6	
2		3		4		5		6		7	
3		4		5		6		7		8	
4		5		6		7		8		9	
5		6		7		8		9		10	
6		7		8		9		10		11	
7		8		9		10		11		12	
8		9		10		11		12		13	
9		10		11		12		13		14	
10		11		12		13		14		15	
11		12		13		14		15		16	
12		13		14		15		16		17	
13		14		15		16		17		18	
14		15		16		17		18		19	
15		16		17		18		19		20	
16		17		18		19		20		21	
17		18		19		20		21		22	
18		19		20		21		22		23	
19		20		21		22		23		24	
20		21		22		23		24		25	
21		22		23		24		25		26	
22		23		24		25		26		27	
23		24		25		26		27		28	
24		25		26		27		28		29	
25		26		27		28		29		30	
26		27		28		29		30		31	
27		28		29		30		31		32	
28		29		30		31		32		33	
29		30		31		32		33		34	
30		31		32		33		34		35	
31		32		33		34		35		36	
32		33		34		35		36		37	
33		34		35		36		37		38	
34		35		36		37		38		39	
35		36		37		38		39		40	
36		37		38		39		40		41	
37		38		39		40		41		42	
38		39		40		41		42		43	
39		40		41		42		43		44	
40		41		42		43		44		45	
41		42		43		44		45		46	
42		43		44		45		46		47	
43		44		45		46		47		48	
44		45		46		47		48		49	
45		46		47		48		49		50	
46		47		48		49		50		51	
47		48		49		50		51		52	
48		49		50		51		52		53	
49		50		51		52		53		54	
50		51		52		53		54		55	
51		52		53		54		55		56	
52		53		54		55		56		57	
53		54		55		56		57		58	
54		55		56		57		58		59	
55		56		57		58		59		60	
56		57		58		59		60		61	
57		58		59		60		61		62	
58		59		60		61		62		63	
59		60		61		62		63		64	
60		61		62		63		64		65	
61		62		63		64		65		66	
62		63		64		65		66		67	
63		64		65		66		67		68	
64		65		66		67		68		69	
65		66		67		68		69		70	
66		67		68		69		70		71	
67		68		69		70		71		72	
68		69		70		71		72		73	
69		70		71		72		73		74	
70		71		72		73		74		75	
71		72		73		74		75		76	
72		73		74		75		76		77	
73		74		75		76		77		78	
74		75		76		77		78		79	
75		76		77		78		79		80	
76		77		78		79		80		81	
77		78		79		80		81		82	
78		79		80		81		82		83	
79		80		81		82		83		84	
80		81		82		83		84		85	
81		82		83		84		85		86	
82		83		84		85		86		87	
83		84		85		86		87		88	
84		85		86		87		88		89	
85		86		87		88		89		90	
86		87		88		89		90		91	
87		88		89		90		91		92	
88		89		90		91		92		93	
89		90		91		92		93		94	
90		91		92		93		94		95	
91		92		93		94		95		96	
92		93		94		95		96		97	
93		94		95		96		97		98	
94		95		96		97		98		99	
95		96		97		98		99		100	

übersichtlichen Kartothek wird für jedes eingelegte Ei eine Karte eingestellt, auf der als erstes die Brutnummer (Kalenderwoche des Schlupfes) markiert ist.

Bei der Befruchtungs- und Schlupfkontrolle scheidet die den unbefruchteten bzw. nicht geschlüpften Eiern entsprechende Anzahl Karten mit einer besonderen Markierung wieder aus. Die geschlüpften Kücken werden mit fortlaufend nummerierten Kückenmarken gekennzeichnet. Gleichzeitig erfolgt durch die Uebertragung der Kückennummern auf die Lochkarten die eindeutige Zuordnung zwischen Karte und Tier. Jedes Kücken hat nun sein individuelles Kontrollformular, in das laufend die bereits erwähnten Informationen eingetragen werden können. Die weitere Verarbeitung der so gesammelten Unterlagen wird restlos von den Lochkartenmaschinen besorgt.

Eine erste Auswertung erfolgt, nachdem die jüngsten Kücken das Alter von 10 Wochen erreicht haben. Durch Verarbeitung des gesamten Kartenpaketes – es müssen alle Karten, die bei der Einlage der Bruteier benützt worden sind, abgeliefert werden – entsteht für jeden Betrieb eine Liste mit folgenden Angaben:

 eingelegte Eier

 befruchtete Eier

 Befruchtung in % der Einlage

 geschlüpfte Kücken

 Schlupf in % der befruchteten Eier

 eingegangene Kücken 1.–70. Tag

 Abgänge in % des Schlupfes

 Anzahl und Summe der Tiergewichte (10. Woche)

 durchschnittliches Tiergewicht für Hähne und Hennen

 Anzahl Junghennen im Alter von 10 Wochen

Der Aufbau der Tabelle entspricht der durch das Paarungsschema bedingten Hierarchie, sodaß alle die genannten Resultate für die Gruppierungen

 Vollgeschwisterfamilien

 Halbgeschwisterfamilien mütterlicherseits

 Halbgeschwisterfamilien väterlicherseits

und für den Betrieb als Ganzes ersichtlich sind.

Gestützt auf den 10-Wochen-Abschluß nimmt der Züchter eine erste Hahnenauslese vor. Die Junghennen werden ohne Selektion bis Testende weitergeprüft. In den ersten Tagen November müssen die Karten sämtlicher im Alter von 10 Wochen vorhandenen Junghennen und diejenigen der bei Testabschluß noch lebenden Hähne ein zweites Mal abgeliefert werden. Die Schlußauswertung besorgt wiederum das Service Büro der IBM in Zürich. Im Gegensatz zur Zwischenbewertung nach 10 Wochen kann das Rechenprogramm der Schlußauswertung nicht mehr allein mit konventionellen, nach mechanischen Prinzipien arbeitenden Lochkartenmaschinen bewältigt werden. Die Berechnung eines Selektionsindex, der unter

Familien-Nr.										Brut										Identität										Anzahl										Tiergewicht										Legen										Ei-										Produkt.										Selekt.										Abgang St.										Abgang 1										Brutergebnisse																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Form										Alter										Küken- No.										Ring- No.										Hennen										I										II										beginn										gew.										Index										Index										2 - 8										4										2-8										4										4										2-8										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4										4									

Berücksichtigung der Brutunterschiede auf der individuellen Leistung und den Durchschnittswerten der zugehörigen Voll- und Halbgeschwistergruppen aufgebaut ist, verlangt den Einsatz einer elektronischen Rechenanlage. In Zürich steht gegenwärtig die IBM 650 zur Verfügung.

Mit einem Kartendurchlauf werden in 6–7 Stunden rund 12.000 Individualkarten so verarbeitet, daß anschliessend jedem Züchter eine übersichtliche Tabelle zur Verfügung gestellt werden kann, welche sämtliche für die Selektionsarbeit nötigen Informationen enthält.

Die Selektionsentscheide und damit der interessanteste Teil der Zuchtarbeit bleiben nach wie vor dem Züchter überlassen.

Neben einigen Zusatztabellen wie z.B. einer Liste mit allen, nach aufsteigendem Selektionsindex geordneten Hennen erhält der Züchter zudem für jeden Zuchthahn der gewissen Minimalanforderungen entspricht, einen ebenfalls mechanisch erstellten Leistungsausweis.

Das Lochkartenverfahren erlaubt der GE-RI Genossenschaft bei einem Minimum an Schreibarbeit eine sehr intensive und umfassende Ausnützung der gesammelten Leistungserhebungen. Praktisch ist es nur dank diesem technischen Hilfsmittel und der engen Zusammenarbeit mehrerer Zuchtbetriebe möglich, die heute effektvollsten Zuchtmethoden auch in der Bearbeitung kleiner Tierbestände anzuwenden.

SUMMARY

The application of modern breeding methods in poultry breeding leads either to a concentration of the real breeding work on a few large farms or to a close cooperation of several breeders with only small flocks.

If a certain independence for the individual breeder – both economically and in the breeding work – is to be preserved, the breeding programme for such a cooperating group cannot be the same than for a large breeding center. To reduce the risks to a minimum, a close cooperation within a group of breeders and multipliers must be based on two main points:

- a selection programme working especially with additive effects of genes,
- the development of suitable combinations and crosses of different lines and breeds based on this selection programme.

As long as a total intergration of the associated breeders is to be avoided, each of them should have a large enough number of birds to allow him to work on an independent selection programme for some years. Our actual experiences show that this aim can be achieved with

8–12 breeding pens (depending on the breeding system).

The coordination of the breeding work within a group of breeders requires the possibility of comparisons among the different sub-populations. For this purpose the results of a field-test, distributing test-populations on the associated farms, are generally of greater value than those of a centralised random sample test. A reciprocal field-test allows not only the comparison of the different sub-populations, but also a classification of the environmental conditions on the testing farms. The testing conditions due to the varying environment on the different farms are corresponding better with the average practical conditions than those of a centralised testing station and its specific environment. This seems to be very important, especially for the testing of new lines and crosses.

New breeding methods requiring extensive analyses also demand the application of new technical resources in the treatment of breeding data. The punched card system makes it possible to analyse very extensive breeding informations in a short time. The use of electronic

computers even permits the evaluation of complicated indices without difficulties.

The GE-RI cooperative, a group of closely cooperating poultry breeders and multipliers in Switzerland, started their work in 1954. The purpose of the cooperative is to realise an up to date breeding programme on the basis of a number of relatively small flocks. The cooperative as a whole disposed of about 150 breeding pens on 13 breeding farms and a yearly tested progeny of 12–13.000 female birds. By means of a common testing scheme suitable crosses of lines and breeds are produced. All the breeding informations gathered

during the testing period – from the setting of the hatching eggs to the end of the production test – are registered on IBM punched cards.

The mechanical and electronic treatment of the cards releases the breeder practically from all evaluation work. A first report based on the full and half-sister families and giving averages of hatching and rearing results is given to the breeder after the birds have reached the age of 10 weeks. Averages of all important production traits as well individual records and selection indices are reported to him at the end of the part-year production test.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Anwendung moderner Zuchtmethoden führt in der Geflügelzucht entweder zu einer Konzentration der eigentlichen Zuchtarbeit in wenigen Großbetrieben oder zur engen Zusammenarbeit mehrerer Züchter mit kleineren Tierbeständen. Soll im Rahmen einer Züchtergemeinschaft jedem Beteiligten eine gewisse wirtschaftliche und züchterische Selbständigkeit erhalten bleiben, so darf das gemeinsame Zuchtprogramm nicht einfach demjenigen eines einzelnen Großunternehmens entsprechen. Ein vorwiegend mit additiven Geneffekten arbeitendes Selektionsprogramm bildet zusammen mit der auf dieser Selektionsarbeit aufgebauten Entwicklung geeigneter Linienkombinationen die Voraussetzung für eine verhältnismäßig risikoarme Arbeitsteilung innerhalb einer Gruppe von Zucht- und Vermehrungsbetrieben. Solange jedoch eine vollständige Integration der zusammengeschlossenen Betriebe vermieden werden soll, muß der einzelne Züchter über einen Tierbestand verfügen, der ihm für einige Jahre eine unabhängige Selektionsarbeit erlaubt. Je nach Zuchtprogramm kann nach bisherigen Erfahrungen diese Bedingung mit 8–12 Zuchtstämmen erfüllt werden.

Die Koordination der Zuchtarbeit innerhalb einer Züchtergruppe setzt die Vergleichbarkeit der einzelnen Teilpopulationen voraus. Noch wertvoller als die Resultate zentraler Leistungsprüfungen im Sinne eines Random Sample Testes sind in dieser Beziehung die Ergebnisse von Stichproben-Leistungsprüfungen, die durch gleichmäßige Verteilung der Prüfpopulationen auf den Beteiligten Betrieben selber durchgeführt werden. Neben dem ordentlichen Betriebsvergleich erlauben diese reziproken Test-

programme eine Beurteilung der Haltungsbedingungen in den Prüfbetrieben. Für die Bewertung neuer Linien und Linienkombinationen bildet zudem die von Betrieb zu Betrieb variierende Umweltgestaltung Prüfbedingungen, die der Praxis besser entsprechen als diejenigen einer optimalen oder doch mindestens spezifisch gestalteten Teststation.

Mit der Anwendung neuer in der rechnerischen Auswertung meistens sehr arbeitsintensiver Zuchtmethoden, drängen sich in der Bearbeitung züchterischer Probleme auch neue technische Hilfsmittel auf. Das Lochkartenverfahren bietet dem Geflügelzüchter die Möglichkeit, ein sehr umfangreiches Unterlagenmaterial fristgerecht zu verarbeiten. Der Einsatz elektronischer Rechenapparate erlaubt ihm sogar, komplizierte Bewertungsverfahren, wie z.B. die Berechnung umfassender Selektionsindices rationell durchzuführen.

Die seit 1954 in der Schweiz arbeitende GE-RI Geflügelzuchtgenossenschaft versucht durch den Zusammenschluß mehrerer Zucht- und Vermehrungsbetriebe und durch den Einsatz von IBM-Lochkartenmoderne Zuchtmethoden auch den angestammten, über kleinere Bestände verfügenden Geflügelzüchter dienstbar zu machen. Neben dem Selektionsprogramm, das in 13 Zuchtbetrieben 150 Zuchtstämmen und eine Nachzucht von jährlich 12–13.000 Jung-hennen umfaßt, werden mit Hilfe eines gemeinsamen Prüfprogrammes geeignete Linien- und Rassenkreuzungen entwickelt. Die mechanische und elektronische Bearbeitung der Lochkarten nimmt dem Züchter praktisch sämtliche Auswertungsarbeiten ab. Eine erste Zwischenbewertung auf der Basis der Voll- und

Halbgeschwisterfamilien erfolgt für die Brut- und Aufzuchtergebnisse, während für die eigentlichen Produktionsmerkmale nach Abschlusse einer Teil-Jahres-Leistungsprüfung

neben den Familiendurchschnitten auch individuelle Produktions- und Selektionswerte errechnet werden.

RÉSUMÉ

L'emploi des méthodes d'élevage modernes en aviculture mène soit à une concentration du travail d'élevage proprement dit dans un nombre restreint d'entreprises de grande importance, soit à une collaboration étroite de plusieurs sélectionneurs ayant relativement peu de bêtes. Dans le cadre d'une association d'éleveurs le programme commun de sélection ne correspondra toutefois pas à celui d'une grande entreprise, si chaque associé veut garder une certaine indépendance économique et s'il veut pratiquer jusqu'à un certain point son propre programme de sélection. Afin de réduire les risques à un minimum, une coopération mutuelle entre éleveurs et reproducteurs doit être envisagée de deux façons:

- Un programme de sélection basé avant tout sur l'action additive des gènes,
- Le développement de croisements supérieurs des lignées et des races résultant de cette sélection.

Une intégration complète des fermes associées peut être évitée à condition que chaque éleveur possède un nombre d'animaux assez grand pour lui permettre pendant quelques années une sélection indépendante. Il semble que 8-12 parquets - ce nombre variant suivant le programme de sélection - suffisent à remplir cette condition.

La coordination du travail de sélection à l'intérieur des groupes de sélectionneurs présuppose la possibilité de comparaison entre les différentes populations. Dans ce but les résultats des programmes de testage prévoyant la distribution régulière des populations à tester dans toutes les fermes associées se révèlent supérieurs aux résultats obtenus par un Random Sample Test centralisé. Ces programmes de testage réciproques permettent en plus d'une comparaison habituelle une appréciation des

conditions particulières aux fermes d'éleveurs. Le milieu variant avec chaque ferme forme des conditions de testage mieux adaptées aux conditions réelles que celles plus ou moins optimales et spéciales d'une station de testage. Ce fait revêt une importance prépondérante pour l'évaluation des nouvelles lignées et de leur combinaison.

Les méthodes de sélection modernes qui comportent des calculs très laborieux exigent l'emploi de moyens techniques nouveaux. Le système de cartes perforées permet à l'aviculteur d'analyser en temps utile ses nombreuses données. L'aide de cerveaux électroniques donne la possibilité de calculer d'une façon rationnelle des systèmes très complexes, comme p.e. des indices de sélection.

La coopérative d'élevage GE-RI fut créée en Suisse en 1954. Grâce à la coopération de plusieurs sélectionneurs et reproducteurs ainsi que par l'emploi du système mécanographique IBM elle se donne pour but de servir les aviculteurs ayant un nombre restreint de bêtes avec des méthodes de sélection modernes. Son programme de sélection se porte sur 13 élevages, possédant 150 parquets et produisant annuellement 12-13.000 poulettes. En plus elle a pour tâche de développer les croisements supérieurs de lignées et de races aux moyens de programmes de testage communs.

Le travail d'analyse accompli par le système mécanographique ne concerne pour ainsi dire plus l'éleveur. Une première analyse ayant pour base les familles de frères et soeurs et de demi-frères et demi-soeurs est préparée avec les résultats de couvée et d'élevage jusqu'à l'âge de 10 semaines. Pour obtenir les caractéristiques de production à la fin de la période de testage on calcule en plus des moyennes de familles également des indices de sélection et de production individuelle.

DISCUSSION

Questioner A. J. J. VAN DE LEUN

Question

Is it necessary for the Poultry-breeders to have a second administration besides the punch-cart system, for example for the trapnesting-records and the pedigree-breeding?

Reply

All the data obtained can be evaluated in the punch-cart system. Very important is a good planning of the cooperation between the breeders. A second registration is not necessary then. Of course each breeder has to make the selection of his birds for the pedigree-pens himself.

Questioner Dr. D. M. ZUIJDAM

Question

Mr. President, I should like to ask one more question concerning disease-resistance in the random sampling tests.

From what I gathered this morning only the general mortality is taken into account. In my opinion it is better to investigate resistance to specific diseases for example the leucosis complex and the other diseases of known origin.

Mr. GEESINK drew our attention to the "stress" factor which has to be used in tests of this kind. Does he mean "stress" through management or from experimental infections?

Mr. MENZI says he needs information on the general mortality of 667 birds for one single test.

I think the number of birds in a specific disease resistance test should be much greater. Could Mr. MENZI give figures concerning this subject?

Reply

Testing for resistance to specific diseases needs a standardised experimental infection. Till now there is not such a method e.g. for leucosis. At the testing-stations only "stress" can be given by means of management. (The management should not be extremely good). In this way only general mortality can be measured. For measuring resistance to specific diseases a special test is necessary. When it would be possible to restrict the interactions between the different diseases, in a test for one specific disease the number of birds can be lower.

The number of 669 birds is necessary to measure a difference of 5% in general mortality at $P = 0.05$.

To measure a difference of 10% in general mortality at $P = 0.10$ only 119 birds are necessary. For specific mortality there are no exact figures available.

Questioner W. HOOLE, United Kingdom

Question

What is the correlation between results published part way through test and final results:

- Comments: 1. Rearing of light and heavy breeds together would better if these were mixed within their own type similarly birds of similar breeds should be randomism with the same area of each house.
2. Random sample test as they are run at present reflect performance in small groups. With the advance of larger units and environmental control random samples should be modified accordingly.

Answer

The correlation between the results published after 330 days and the final result at 500 days of age is fairly high. In the first 4 à 5 months of the laying test the results are susceptible to rather big alterations. If possible light and heavy breeds should be reared separated i.e. only mixed within their own type.

Random sample testing in large groups asks a very big accomodation. I agree that the tests should follow as much as possible the development of management in practice.

Questioner R. PERO (France)

Question

Ce que nous savons des interactions entre génotype et milieu nous conduit à penser que le contrôle des performances dans une seule station de testage fournit des informations insuffisantes sur la valeur des poussins commerciaux utilisés par les aviculteurs.

Une méthode qui paraît efficace pour obtenir des informations plus précises consiste à effectuer ce contrôle dans plusieurs stations et dans des situations différentes sur plusieurs échantillons de la même combinaison génétique. Cela se fait en Suisse et nous prévoyons de la faire en France. Il me

semblerait intéressant de la faire à l'échelle de l'Europe en organisant la collaboration des stations de testage qui fonctionnent (ou fonctionneront) dans les différents pays européens.

Answer

A test of the same entry at different stations would be of value, but one should realize that a relatively large number of testing stations is necessary to evaluate the interactions between heritability and external influences. A cooperation between the different european countries is advisable and should be stimulated.

Questioner Mrs. T. BURN – Cosmi

Question

Il m'apparaît que tous les thèmes de cette conférence s'adressent aux problèmes posés par la production du poulet, en ne tenant rapides que d'un rendement obtenu dans les conditions les plus rapides et donc économiquement les plus rentables.

Mais à mon point de vue, les distingués conférences ont négligé l'étude d'un des problèmes essentiels, celui de la qualité "gustative" ou gastronomique de poulet. Pour le consommateur il ne suffit pas que son repas soit bon marché et nourrissant, il faut encore qu'il trouve plaisir à le manger. L'avenir de l'aviculture se trouvera peut-être à dépendre du nombre grandissant des consommateurs qui recherchent le poulet parce qu'il est "bon", car la concurrence sera sévère entre les produits alimentaires nutritives et économiques.

Il ne semble pas que les autres pays représentés à la conférence aient déjà mis en action ce que la conférence a appelé le "Kitchen test". Je tiens à signaler qu' en France, cette question est étudié avec le plus grand intérêt et l'Institut National de Recherches Avicoles, ainsi que l'Organisation française de la Production de Qualité, ont mis sur pied un programme de recherches et de mesures des qualités gustatives du poulet.

Answer

The quality of poultry products should indeed be considered to be of great importance. In the Netherlands therefore in the Putten-test egg-quality is judged and in the broiler-test the carcass-quality.

This year a special department for quality-aspects is founded at the Poultry Research Institute at Beekbergen.

Questioner PARIS ANDRÉ (France)

Question

1. L'auteur n'a-t-il mis en évidence des différences de rendement statistiquement significatives entre 2 lots de même origine, qui enlèveront toute signification?
2. Dans les conditions de travail du centre de Putten quelle est la différence minimum qui peut être mis en évidence?
3. Inversement, toujours dans les conditions de travail de Putten quel est, pour des différents facteurs (précocité, pousse totale, mortalité, indice de consommation), le nombre de lots de 50 poules nécessaires pour mettre en évidence une différence de x%?
4. Je suppose que, pour la mortalité et indice de consommation, il est nécessaire de travailler un très grand nombre de lots. S' il en est ainsi les résultats obtenus ne sont pas valables. Dans ces conditions ne vaudrait-il pas mieux élever toutes les poules en un lot unique. Ceci permettrait de retrancher de la variance totale la variété due au milieu et d'augmenter d'autant la précision des résultats: précocité, nombre d'oeufs, mortalité. Par contre on n'aurait aucune indication sur l'indice de consommation. Mais puisque celui-ci est comme avec une précision parfaitement illusoire ceci ne présentent pas, semble-t-il, un inconvenance majeur?

Answer

The significance of a difference is dependent upon the variance of the results of the entries. At one year a difference of 2 guilders in financial results can be significant, in an other year the difference should be e.g. 3 guilders. The experience of the past years at Putten is that it is very difficult to find significant differences based on one years tests. Therefore the results of more years should be taken.

The number of replicate pens must be different for the various traits. A very high number of lots is necessary for mortality and egg production as a hen-housed average. 2 or 3 pens are enough for traits as precocity and egg-weight.

Mixing the hens of different entries makes trapnesting necessary. This way of testing is very expensive of labour. It is not advisable to mix lighter and heavier breeds. The system can only be advised for breeders to evaluate the results of a limited number of strains of about the same body weight.

Questioner N. REYNTENS

Question

Ne serait-il pas un grand avantage de tenir les pondeuses dans la station de testage pendant une période plus longue que 500 jours, parce que la persistance est un facteur très important. Dans notre pays les aviculteurs y tiennent grandement de tenir les pondeuses jusqu'à 14 mois de toute, et ils constatent que c'est principalement durant ces derniers mois que le rapport financier est le plus grand.

Dans notre pays nous prévoyons la possibilité de prélonger la période de testage.

Answer

A test of 500 days makes it possible to have each year a test on the same station. When the testing-period is longer than 500 days of life of the birds only once in two years a test can be done.

It would be interesting to have data of a longer period, but I doubt if this makes much difference for the final results. In Putten there is a high correlation between the results at an age of 400 days and those at an age of 500 days. I can not see that good entries become bad if kept longer than 500 days, and bad entries good in a period longer than 500 days.

LAYING TRIALS

by Ian Macdougall O.B.E.

VI Weltgeflügelkongress 1936

Vol I p. 193–198

“at the national laying tests this year (1936) a flock test section was instituted Each pan consists of 24 birds.

One hundred leg rings numbered from 1 to 100 were sent to each entrant and were fixed in 100 pullets from which 24 birds to compete in the section, were to be taken by a representative of the test... be carried with him a scaled package containing 25 official test rings and rivets and a list with the numbers of the 24 birds which were to be rung.

These numbers were picked at random by the trials management.

Laying trials are finger posts which indicate where to go for good stock and were not to go.

INTRODUCTORY STATEMENT MADE BY THE DISCUSSIONLEADER,

DR. HANS ENGLER, FAO, ROME

Mr. President, Ladies and Gentleman,

It was an excellent idea of the Organizing Committee of this European Conference to invite Mr. GEESINK and Mr. MENZI as speakers on “Random Sample Testing” and on “The Possibilities of efficient Cooperation in modern Poultry Breeding Programs”.

As to the first item, please allow me to draw your attention not only to Mr. GEESINK's paper and the F.A.O. study prepared by Professor MARBLE, Cornell University, but also to a rather old paper which was submitted by the Secretary of the W.P.S.A., Major IAN MACDOUGALL, to the VI World's Poultry Congress, held in Leipzig in 1936. There he said: “Laying tests are finger posts which indicate where to go for good stock and where not to go. Don't you agree that, if you replace the term “well planned random sample tests”, it would be rather difficult to find a more concise and accurate description of the purpose of such tests?”

I am very pleased, indeed, that this Conference offers an opportunity for discussing modern

performance testing methods in a country where there exists a well-managed Random Sample Testing Station such as Putten, which is supervised by our speaker on the subject, Mr. GEESINK. The second item of this session deals with the possibilities of mutual cooperation in modern poultry breeding programs. Mainly based on the principles of the population genetics and applying punched cards which facilitate the breeder's work and help to save him. Mr. MENZI, our second speaker, has been a very successful advisor in this field in Switzerland for several years. May our papers and discussions encourage properly planned action in many other countries and may they stimulate constructive cooperation among the members of the new European Federation of W.P.S.A. Branches and other concerned. This should be to the benefit of the producers and consumers of poultry products in all countries.

THE EUROPEAN FEDERATION OF WORLD'S POULTRY SCIENCE ASSOCIATION BRANCHES

MAJOR IAN MACDOUGALL, O.B.E., LONDON

To-day, the European Federation of the World's Poultry Science Association Branches, one of whose objects is to institute Regional Conferences, whenever necessary and possible, is being officially inaugurated. It is a singularly happy coincidence that the first Conference should be sponsored by our Netherlands Branch, in view of the fact that the Government of the Netherlands were the hosts of the first World's Poultry Congress in 1921.

I have been asked to recount the story of its conception and tell you something of its constitution and objects. To do this satisfactorily, it is necessary for me to delve into the past. I make no apology for doing so because it is surprising how few of our members to-day have any knowledge of the formation of our Association and its early history.

At a Congress and Exhibition held in St. Petersburg in 1899 a proposal was made that an International Poultry Association should be formed with the object of securing unity for common purposes among the Poultry Societies of the World. The suggestion was enthusiastically received, and the proposal was unanimously approved. When, however, it was further proposed by the Russians that the headquarters of the organization should be in their Country, difficulties became apparent. It was felt by many of the delegates that Russia, at that time, was too inexperienced and too remote for effective direction and organization. Be that as it may, no steps were taken by the Russians or anyone else to carry the proposal into effect.

Ten years later, in 1909, a further attempt was made to form an international association. In that year an announcement appeared in a Belgian journal, *Chasse et Pêche*, that a meeting was to be held during the Liege Poultry Exhibition of that year to consider the question of an International Association. No invitation to be present was received by any British Poultry Society or individual. Subsequently, a report in the same publication recorded that a meeting had been held, attended chiefly by Belgian and German representatives. Shortly afterwards a letter was received by the late Sir Edward Brown stating that he had been appointed to

represent England on the Council of the proposed Association. In acknowledging that letter, Sir Edward emphatically declined the appointment on the ground that it was England's business to appoint its own representative and that we were not prepared to be left out of preliminary proceedings in connection with international projects. Some other countries who had been ignored also stood outside; so that attempt eventually came to naught.

In the meantime, action had been taken in America. The rapid growth of poultry husbandry in Canada and the United States, and the expanding provision made for instruction and research in that subject at Agricultural Colleges and Experiment Stations, had opened a career and field of service to a considerable number of men and women. As far back as 1906 the formation of a Society consisting of those so engaged had been considered, but it was not until 1908 that the International Association of Instructors and Investigators in Poultry Husbandry was constituted at Cornell University. The term International did not mean the World, but just Canada and the United States. The first Secretary was the late Professor J. E. RICE of Cornell University. Professor RICE, who had been elected President of the Association, approached Sir EDWARD BROWN, late in 1910, in regard to the formation of an international society consisting of those engaged as instructors and investigators in poultry husbandry throughout the World.

That approach was made at the request of the members of the American Association, who realised that important research was being carried out in several countries and that much of the value of that work was being lost owing to the lack of effective dissemination and interchange of experience and knowledge. It appeared to them very desirable and important that results should be pooled and reports translated and made available to all engaged in similar work. Eventually, as the result of an interchange of views between Sir EDWARD BROWN and Professor RICE, it was decided to proceed with the formation of such an international organization. A conference, attended by representatives of Australia, Belgium, Canada, Cyprus, Denmark, England, France, Germany, India, Ireland, the Netherlands, Norway, Russia, Scotland, the United States and Wales, was held in London from 18th to 24th July 1912, and on the first day the International Association of Instructors and Investigators in Poultry Husbandry, now known as the World's Poultry Science Association, was formally constituted. To these two far-seeing visionaries, Professor RICE and Sir EDWARD BROWN, must be given the credit for the conception and birth of the Association, the former as architect, the latter as builder.

One of the most important decisions taken by the Association, if not *the* most important, was to proceed with the institution of World's Poultry Congresses.

In 1905, the International Institute of Agriculture was established in Rome by the generosity of King VICTOR EMMANUEL III. It was felt that it would be a great step forward if the first Congress were to be held in Rome, especially if the interest and co-operation of the Institute could be secured. Through the influence of a member of the staff an approach was made to the Italian Government, who received the

suggestion with favour. However, the outbreak of the war in Tripoli prevented the giving of an invitation.

The next approach was made to the Netherlands Government and eventually, in 1913, a cordial invitation was received and accepted for holding the First Congress in their country. It was decided that it should be held in 1916. Preparations went forward, and as late as three weeks before the outbreak of the First World War on 4th August, 1914, a meeting of the Congress Committee was held at the Hague. With the outbreak of the war all activities were discontinued. Some time after the Armistice in November, 1918, the Netherlands Government was again approached, and they renewed their previous cordial invitation. It was decided that the Congress should be held in 1921. Many doubts were expressed whether there would be sufficient response to justify the labour and costs involved, and not a few Governments withheld their support: It proved, however, a great success, and we shall always be grateful to the Netherlands Government for so successfully carrying through what was an untried enterprise. Following upon that success the way of development was opened, and applications were at once tentatively received for future Congresses. Up to the outbreak of the Second World War, Congresses were held in Spain (1924), Canada (1927), England (1930), Italy (1933), Germany (1936), and the U.S.A. (1939). In September 1939, on the outbreak of war, the activities of the Association, including the publication of the *World's Poultry Science Journal*, were suspended, and were not resumed until 1945. The holding of Congresses was resumed in 1948 in Denmark. Subsequent Congresses have been held in France (1951), Scotland (1954), Mexico (1958), and the next is to be held in Australia in 1962.

Following upon the resumption of Congresses, the membership of the Association, which had dropped to a very considerable extent as a result of the Second World War, began to expand both numerically and territorially. That expansion has continued each year since 1948. No factor has contributed more to it than the development of Branches. To-day the total membership of the Association is approximately 3,355 made up as follows: Patrons, 11; Affiliations, 185 and Ordinary Members, 3,159.

The original suggestion for the setting-up of Branches came from Dr. W. P. BLOUNT. In April 1946 he wrote to Dr. G. F. HEUSER, who was then Secretary-Treasurer, suggesting that Regional Branches should be set up and that 25 per cent. of the annual subscription should be retained by the Branches for administrative purposes. Dr. HEUSER thought the suggestion an excellent one. He passed the correspondence over to me to take such action as was necessary to forward the project. At that time there were quite a number of members who, like myself, felt it was not quite enough to subscribe annually and receive in return the *World's Poultry Science Journal*. They felt that in addition local activities should be encouraged and steps taken to increase membership.

A meeting was held on 23rd October, 1946, when it was decided to proceed with

the formation of a United Kingdom Branch. A small Committee was charged with the formulation of rules. These were approved and the first annual general meeting was held on 10th July, 1947. Other countries followed the example of the United Kingdom members and to-day there are 10 Branches in active operation and 5 in process of being formed. As some indication of the effect establishing Branches had on membership, the U.K. Branch in 1946 had a membership of 96; to-day it is over 630. Branches are not confined to Europe, they are spread all over the world.

This continued expansion imposed on the Association the duty of ensuring that the venues of Congresses were, as far as possible, fairly distributed throughout the world. Until 1954, Congresses were held at intervals of three years. In 1957 we were unable to secure a host for the Congress which was due to be held that year and it had to be postponed until 1958, when the Mexican Government undertook the duty. Partly on account of that difficulty, and for more valid reasons, the interval between Congresses was extended from three to four years. The next Congress, as you know, is to be held in Australia in 1962, the Golden Jubilee of the Association.

The holding of these two Congresses so far from Europe was a source of considerable worry to me. I felt that the heavy cost involved in travelling such great distances would prevent a very considerable number of our members from attending the Congresses. In the case of Mexico my fears were fully justified, for there were only 23 from the United Kingdom and about the same number from the rest of Europe, including 14 from the U.S.S.R. I felt that if some action was not taken to maintain the interest of our European members in the work of the Association we would lose many of them.

In August 1957, I was one of a party of 80, all of whom were engaged in some capacity in the poultry industry in the United Kingdom, who paid a short visit to the Netherlands under the auspices of the B.O.C.M. As 90 per cent. of the party were members of the U.K. Branch, opportunity was taken to meet our brethren of the Netherlands on the evening of our arrival in a friendly get-together. I was one of the speakers and in the course of my remarks voiced my fears about the Congress position. I suggested that consideration might be given to the holding of Regional Conferences in between World's Poultry Congresses, that these conferences should be limited to 4 days, and that they should be shorn of social functions. I was very much encouraged by the enthusiastic support my suggestion received.

Subsequently, in March 1959, a Committee of the Association, which had been set up to consider the reorganization of Congresses, recommended in their Report that consideration might be given to the holding of Regional Conferences in between Congresses, stipulating that they should not be held in years in which World Poultry Congresses were being held.

Shortly before that, the Fifth Conference of International Organizations for the Joint Study of Programmes and Activities in the Field of Agriculture in Europe, convened and sponsored by the Food and Agriculture Organization of the United

Nations, was held in Paris from 27th to 31st January. At that meeting the desire was expressed that close liaison should be established between international organizations in Europe interested in problems of the poultry industry.

With that end in view, the Director-General of the F.A.O. summoned a meeting, which was held in Rome on 21st and 22nd May. Invitations were sent to seven European Organizations, including the Association. In addition, invitations were extended to representatives from the following countries: Belgium, France, Germany, Italy, The Netherlands and Switzerland, all of whom were members of the Association. At the request of our President I attended as representative of the Association. In view of the presence of all these members, the opportunity was taken of holding a meeting to discuss the question of Regional Conferences. To do this it was essential that some organization should be set up under whose aegis these Conferences could be arranged. It was unanimously agreed that a European Federation of W.P.S.A. Branches would be the appropriate body to do so. Rules were drawn up and approved for submission to the Council by those members present who had resolved themselves into a Committee to further the project. Eventually the Federation and its Rules were approved by the Council.

The Rules of the Federation are very simple. Its objects are similar to those of our Constitution, with the addition of two sections, one providing for the encouragement of co-operation between its Branches, and the other giving power to institute Regional Conferences whenever necessary and possible, and to assist in the promotion of World's Poultry Congresses. Membership is open to all Branches of the Association in Europe. Contribution by Branches towards expenses is based on the number of each Branch. The amount of the contribution will be laid down, from time to time, by the Executive Committee, who are empowered to adjust the contribution rates to meet important changes in exchange rates. Failure to pay the subscription before the end of the year entails forfeiture of membership.

The affairs of the Federation are managed by its Officers, who consist of a President, a Vice-President, and a Secretary-Treasurer, and an Executive Committee composed of one representative from each Branch. No Branch will have more than one representative. These briefly are the rules: but it may be necessary, in the light of experience, to alter some of them later on.

Now, may I address my remarks more particularly to the officials of the Branches. It is simply not enough to form a Branch and collect subscriptions. There must be action and service. There are many ways in which Branches can be of service to their numbers, and to the Association as a whole. Our slogan must be "all for one and one for all", and if we go forward in that spirit there is no limit to what can be done to foster co-operation, goodwill and understanding among poultrykeepers throughout the world.

Finally, I have briefly and, I am afraid, very inadequately sketched the history of our Federation. I ask you to give it your blessing, your utmost co-operation and fullest support.

SUMMARY

This Paper deals with the inception and formation of the Federation. To do this effectively it has been necessary to delve into the past, and to refer to the formation of the Association and the development of World's Poultry Con-

gresses and W.P.S.A. Branches. The formal inauguration of the Federation will take place after the submission of this Paper. Thereafter, an opportunity will be afforded for discussion and the submission of suggestions.

RÉSUMÉ

Cet article discute les projets de fondation et la formation elle-même de la Fédération. Pour cela, il a fallu fouiller dans le passé et se référer à la formation de l'Association et au développement des Congrès Mondiaux d'Aviculture et

des sections de l'A.M.A. La fondation officielle de la Fédération aura lieu après la présentation de cet exposé.

Ensuite, il sera offert l'occasion de discuter les projets et de faire des propositions.

ZUSAMMENFASSUNG

Dieser Vortrag handelt über die Gründung und Bildung des Verbandes. Damit dies zweckmäßig geschieht, war es notwendig auf die Vergangenheit zurückzugreifen und auf die Bildung der Assoziation und die Entwicklung der Weltgeflügelkongresse und der Weltassoziations-

zweige für Geflügelwissenschaft Bezug zu nehmen. Die offizielle Inauguration des Verbandes wird nach Vorlegung dieser Abhandlung stattfinden. Danach wird die Gelegenheit zur Diskussion und Unterbreitung von Vorschlägen geboten werden.

DISCUSSION

Questioner LE ROY (France)

Question

L'organisation du meeting par le groupe néerlandais de la W.P.S.A. peut passer pour un modèle. La voie à suivre pour l'organisation de nos futures réunions régionales se trouve ainsi fort bien indiqué.

Parmi des équipes de travail qui devraient être constituées le plus rapidement possible, il faut distinguer les suivants.

Physiologie de la reproduction

Nutrition et alimentation

Génétique formelle

Génétique

Génétique appliqué

Elevage, avec sousgroupe s'intéressant à la bioclimatologie

Défense sanitaire

Etudes économiques

Les groupes de nutrition et de génétique devraient travailler en liaison étroite avec les équipes.

Correspondantes de la Fédération Européenne de Zootechnique.

Reply

Professor LE ROY has not asked a question. He has made a statement. No reply is called for.

Questioner Dr. H. BACZKOWSKA, Poland

Question

May I now remind you of my suggestion that there should be an European edition of the World's Poultry Science Journal?

Reply

Your suggestion is already under consideration by the European Federation of W.P.S.A. Branches.

STATEMENT OF MR. MCSHANE

I thank you for this opportunity of telling you something of the organization of the XIIth World's Poultry Congress. As far back as September 1957 the Executive Committee was formed; then shortly followed the formation of the seven Sectional Committees. Each Committee meets every month and in fact already 9 meetings have been held. The Preliminary Announcement booklet setting out the broad outlines of the Congress is at present being compiled and will shortly be ready for distribution. Simultaneous translation will be provided. The organization of tours for educational, scientific and scenic interest is well advanced, and arrangements are proceeding for the organization of displays and exhibitions to be held during the Congress. Committees fully understand that Congresses are not entirely for scientific discussions and serious work, and attention is being directed to measures of relaxation such as light entertainments. There is a very active Ladies Committee in existence that is paying special attention to the requirements of Lady visitors. Major MACDOUGALL has referred to the Golden Jubilee of the W.P.S.A. in 1962. The Congress in Australia in 1962 is the first, not only in Australia, but in the Southern Hemisphere, and for these reasons this Congress is of particular significance, and it is hoped that there will be a very large attendance to commemorate this very special occasion.

The data for the Congress is 13th–18th August and the venue is Sydney.

Sydney is the capital City of New South Wales and was chosen not only because it is a very beautiful city, but also because it is the centre of a large and thriving poultry industry. Situated as it is on the East Coast you will not have to journey so far to be with us.

STATEMENT OF PROF. S. SMETNEV

The rapid development of broiler industry is connected with the organization of large specialized farms and the construction of many new broiler houses.

In connection with this the scientific ground in Dr. PERO's report is of great importance.

In the U.S.S.R. designing and construction of large state and collective farms specialized in the production of eggs and meat are being carried out on a large scale. We try to base our projects and works on the results of scientific investigations and practice. In this case to same extent we use different rates comparing to the proposed ones by Dr. PERO.

While raising chickens on deep litter up to 10 weeks in broiler houses with the natural ventilation we put 14–15 chickens per 1 m² but not 10. This lowers capital investments.

In these conditions cross bred chickens of native breeds reach the weight of 1.5–1.6 kg with feed consumption of about 2,8 kg per 1 kg of life weight.

The number of chickens per each m² of broiler houses is of great economical importance for farms raising 1 million and more broilers per year which are being designed and built in our country. In addition to that there are poultry factories in the U.S.S.R. each of which raises 1 million and even more chickens annually.

We call poultry factories large farms using cage keeping of chickens and laying hens. The capacity of state poultry factories is usually 150–200 thousand cage layers and of these being newly built about 300 thousand.

At the Brattsevo poultry factory near Moscow the mechanical ventilation leads to air receiving at the rate of about 1.5 m³ per hour per 1 kg of life poultry weight.

Poultry factories use the conveyer method in raising chickens. At the age of 1 and 2 months chickens are moved from one section to another with more favourable environment for each age group.

Basing on the results of experimental and practical work we put about 60 chickens per 1 m² of cage floor during the first month and nearly 30 – during the second month.

Although that is much more than the speaker proposed the state of sanitation is quite good.

I shall be glad to know Dr. PERO's opinion on these questions. Scientific and practical workers of the U.S.S.R. widely publish the results of their experimental work on the organization of poultry farms and readily exchange experience with foreign poultry experts visiting farms and research institutes. We also try to study and use on our farms all suitable methods for increasing poultry efficiency elaborated by scientists of Europe, the U.S.A. and other countries.

I think that the expansion of contacts with poultry scientific and practical workers of European countries the foundation of which was established at the conference will promote the increase in the production of food products and further improvement of the well being of the people everywhere.

LIST OF PARTICIPANTS

AUSTRALIA

McSHANE, M. E. (observer) – Senior Dairy Produce Inspector, Australia House, London, United Kingdom.

BELGIUM

VAN DEN AVENNE, W. Z. J. – Fondé de Pouvoir de la s.p.r.i. Van den Avenne Frères Mengvoeder fabrieken à Ooigem, "Berkenhof", Oostrozebeke.

BRUYNOOGHE, D. – Dierenarts, Hoofd v. d. Service Dept. voor Hyline, Lentelaan 6, Schoten (Antwerpen).

CAMERLINCKX, J. – Plumveeconsulent, Hoofd Plumveedienst van de Belgische Boerenbond, Platte Lostraat 48, Kessel-Lo.

COUSSENS, L. – Pontstraat 8, Astene.

DEVOS, A. – Geaggregeerde H. O. Universiteit Gent, Kortrijkse St. weg 115, St. Denijs-Weshem.

VAN DOOREN, F. – Beheerder Hens' Voeders n.v., Van Eycklei 24, Antwerpen.

HENDRIKS, J. H. C. – Chaamseweg 64, Baarle-Hertog.

VAN INGELGEM, J. M. A. – Voorzitter Bedrijfspluimvee, Mimosalaan 37, Brussel 15.

JANS, J. F. A. – Bestuurslid W.P.S.A. België, Lid Technische Comm. Landsbond Bedrijfspluimveehouders, Foktechnische leiding Hy-Line en Hylro België, Casterstraat 80, Hasselt.

KIMBER, A. C. – European Manager voor Kimberchicks, Inc., Fremont, California, Avenue des Sequoias 13a, Kraainem.

MARTIN, L. J. – Directeur du Bureau de Rionetré (I.R.S.I.A.), 165, Avenue du Domaine, Bruxelles 19.

VAN DEN NOORTGAETE, C. H. – Professor aan het Rijkshoger Instituut voor Chemie en Voedingsbedrijven te Gent, Heusdenlaan 63, Melle.

OKERMAN, I. A. D. – Assistent Rijksstation voor Kleinveeteelt Gontrode, Potaardeweg 2, Gontrode.

REIJNTENS, N. – Directeur van het Rijksstation voor Kleinveeteelt, Brusselse Steenweg 161, Melle.

RUIGROK, R. – Representant pour l'Europe pour Kimberchicks Inc., Boulevard Brand Whitlock, Bruxelles.

SCHEPERS, K. – Directeur Scientifique Industrie Aliments Bétail, 38, Schoolstraat, Brugge.

SPANOGHE, J. P. – 9, Avenue Lancaster, Bruxelles.

VAN VAERENBERGH, L. – 10A van Geertstraat, St. Amandsberg.

VERBRUGGE, J. – 100 Plaats, Tiegem.

VERDRUYE, J. – 29 Rue Watteau, Brussel.

VERFAILLIE, G. E. A. – 24 Tulpenlaan, Schoten.

WILLEMS, A. E. R. – Professor Rijksuniversiteit Gent, Heidestraat 15, Merelbeke.

CZECHOSLOVAKIA

KLIMEŠ, B. – Assistent der Tierärztlichen Fakultät zur Brno, Jeneweinova 36, Brno.

NAVRÁTIL, J. – Techn. Stellvertreter des Direktors der Geflügelindustrie, Londýnká 37, Praha.

STUDENY, S. – Director der Geflügelindustrie, Bartoskova 3, Bratislava.

DENMARK

- BAELUM, J. – Chief of Poultry Department, 21, Azaleavej, Valley.
BEEN, P. – Confidential clerk, 36, Klampenborgvej, Svendborg.
BÜGGE, J. – Adviser, Fyns Andelsfjerkraslagteri, Svendborg.
CHRISTIANSEN, C. – Breeder, Skalborg.
DAVIDSEN, D. – Secretary and Chief Adviser for the National Committee on Poultry Breeding, Peter Bangsvej 191, København.
DREWSEN, K. – Secretary, Dronninggardsalle 60, Holte, Denmark.
HANSEN, J. K. – Breeder, Fiona Holmstrup.
JACOBSEN, J. – Forsøgsleder, Sollerup Korinth.
JENSEN, J. F. – Rundgarden 36, Søborg.
JØRGENSEN, H. J. – Inspector at the Government Control, Cøbenhavn Statskontrollen med mejeriprodukter of eag m.m., Christians brygge 22, Kobenhavn K. Danmark.
LARSEN, T. – Advisor, Bellinge.
MARTHEDAL, H. E. – Director, Bülowvej 13, Copenhagen V.
NIELSEN, O. – Adviser in poultry keeping, Frederiksborgvej 185, Roskilde.
RIISBERG, E. N. – Director, Løvens Kemiske Fabrik, Ballerup.
ROE, W. H. G. – Chemical and agricultural engineer, M.Sc. Smakkegaardsvej 159, Gentofte/Copenhagen.
TACHAU, A. V. – Poultry adviser, Overlund, Viborg.

FINLAND

- KALLELA, O. A. – Selki.
TIITOLA, E. S. – Feed consultant in firm Turun Muna Ltd. Turku and Pedigree breeder, Kaivanto.
TIITOLA, J. J. – Agr. nutritionist; manager Munkkila Experiment St., Munkkila Experiment Station, Paimo.
TIOVANEN, H. E. – Rektor in Geflügelzuchtschule, 3, Kanakouluntie, Hämeenlinna.

FRANCE

- ARCHAMBAUD, J. – Conseiller technique du "SYNCOPAC", 129 Boulevard St. Germain Paris (6e).
Miss ARNAUD, G. – Chef du Service Technique de l'Institut Professionnel de Contrôle et de Recherches Scientifiques des Industries de l'A.A., 17, Rue Manin, Paris.
BONNET, A. – Professeur d'Aviculture, Ecole Nationale d'Enseignement Ménager agricole, Coëtlogon, Rennes, Avenue de Coëtlogon, Rennes (I. et V.).
BOUILLET, A. – Ingénieur, Château Lagorce, Le Taillan-Medoc, Gde.
BOYER, J. P. F. – Chargé de recherches à la Station de recherches avicoles de Jouy en Josas (S. et O.), Domaine des Cisterciens, Versailles (S. et O.).
BRION, A. – Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 4, Avenue Emile Pouillon, Paris 7e.
Mrs. BURN-COSMI, T. – Aviculteur, Exploitant Agricole, Château de Linières-Bouton (Maine et Loire).
CARTIGNY, A. P. O. L. – Vétérinaire, 6, Domaine de Château-Gaillard, Maisons, Alfort (Seine).
DE CONINCK, P. – Directeur Adjoint (Le Magneraud-Inra), Le Magneraud, St. Pierre d'Amilly par Mauze(Deux-Sèvres).
COURVOISIER, F. – Dr. technique JOFCA, 31, Rue Tronchet, Paris 8e.
DAMBRE, P. CH. J. – Aviculteur, Délégué de la Confédération Française de l'Aviculture, 10, Gde de Thuisson, Abbeville (Somme).
DANIELFFY, E. – Ménestreau-en-Villette (Loiret).
DEN HOLLANDER, J. J. – Adhérent W.P.S.A. France, "la Vigneraie" Le Pin (S. & M.).
DEBATÈNE, D. H. – Directeur technique Société Francpoulet, 30, Rue mar. Foch, Saint-Brieuc.
DERBAL, Z. – Spécialiste en aviculture et alimentation animale, Conseiller technique de l'industrie des aliments pour le bétail, Sant Pierre d'Autills, Eure.
GÉRARD, C. R. – 45, avenue Bosquet, Paris 7ème.

- GORET, P. H. H. – Professeur Ecole Vétérinaire, Ecole Vétérinaire, Alfort.
 LACASSAGNE, L. – Charge de Recherches, I.N.R.A., Station de Recherches avicoles de Jouy en Josas, C.N.R.Z. Jouy en Josas, S. et O.
 LAFFOLAY, B. – Docteur Vétérinaire, attaché aux Ets. Provimi, 38, Rue des Sablons, Paris 16e.
 LECERF, Y. P. – Docteur-Vétérinaire Châteaubourg (I. et V.), Châteaubourg (Ille et Vilaine), Rue de Paris.
 LE ROY, A. M. – Professeur Institut Nat. de Zootechnique, Paris, 16 Rue Claude Bernard, Paris 5e.
 LE ROY, P. J. M. – Maître de recherches au C.N.R.S. Paris, Avenue Gordon Bonnett, Paris 16e.
 LISSOT, G. – Directeur Technique des Laboratoires Lissot, 38, Rue de Pacel, Pacy-sur-Eure.
 MASSOT, H. B. – Docteur-Vétérinaire Totaliment, 8, Avenue Delcassé Paris 8e, 37, M. Ripoché, Paris 14e.
 DE MÉNIBUS, P. – Aviculteur, Vlos de Belle Vue, Etampes (S. & O.) 1.
 MEURIER, C. – Directeur de la Station d'Aviculture, Station d'Aviculture de St. Brieuc-Ploufragan C. d. N.
 MUTTER, J. – Aviculteur, Arnay-sous Vitteaux Cote d'Or.
 OSTRE, L. – Directeur Scientifique de la Société S.T.A.R., S.T.A.R. Château la Vallière (Indre-et-Loire).
 PALISSE, M. – Docteur Vétérinaire, Ave Reille 27, Paris.
 PERO, R. – Directeur de la Station Nle de Recherches Avicoles, 11, Avenue Jean Jaurès, St. Cyr-l'Ecole (S. & O.).
 PERUCHON DE BROCHARD, J. – 81 Rue Sylvabelle, Marseille (B. du R.).
 PETERS-DESTERACT, H. – 13 Avenue de la Maye, Versailles (S. & O.).
 PROUTÉ, J. – Rue Saul Bert 5bis, Sens (Yonne).
 SANGUINET, H. – Directeur Commercial, 9, Rue Jean Jacques Rousseau, Bordeaux (Gironde).
 SERRE, L. H. – Directeur de Cocoricos, 61, Rue La Fayette, Paris.
 TELLIER, C. – Propriétaire Exploitant, Président National de Syndicat, Les Rivières Neuves, Bray en Val (Loire).
 TOULOUSE, J. P. – Gérant Directeur de la Société Betina, Centre d'Amélioration et d'élevage de la dinde, Société Betina route de Séné, Vannes (Morbihan).
 VERGER, M. – Docteur Vétérinaire Secondigny, Secondigny, Deux Sèvres F.
 VERMANDEL, U. – Port le Grand par Abbeville.
 VERSTRAETEN, E. – Ingénieur en Chef de la Sonoral, 10, Rue St. Jean, Brezolles (E. & L.).

GERMANY

- ALBERTI, F. – Oberlandwirtschaftsrat, Ref. für Geflügelwirtschaft bei der Landwirtschaftskammer, Alexanderstrasse 110, Oldenburg i. Oldbg.
 BOGNER, H. – Direktor der Landesanstalt für Tierzucht, Grub 6, München, post Poing.
 DACHS, W. – Sachbearbeiter, Gr. Bäckerstraße 9, IV, Hamburg.
 DORN, P. – Geflügelgesundheitsdienst Bayern, Veterinärstrasse 13, München.
 FANGAUF, R. W. E. – Direktor der Lehr- und Versuchsanstalt für Kleintierzucht Kiel-Steenbek, Steenbeker Weg 151, Kiel-Wik.
 GARLICH, O. – Geschäftsführer des Verbandes deutscher Wirtschaftsgeflügelzüchter e.V., Sekretär der deutschen Gruppe W.P.S.A., 172, Koblenzerstrasse, Bonn.
 GEISSLER, H. – Dozent für Geflügelkrankheiten und Hygiene der Geflügelhaltung Universität Giessen, Frankfurterstrasse 87, Giessen.
 GERRIETS, E. – Direktor des Instituts u. d. Klinik für Geflügelkrankheiten der Humboldt-Universität zu Berlin, Bln. Lichterfelde 2, Bismarckstrasse 16, Berlin.
 GORISSEN, B. B. – Vorsitzender des Landesverbandes der Wirtschaftsgeflügelzüchter, Westfalen-Lippe, 60 Schönebeck, Roxel.
 MISS GYLSTORFF, I. M. – Professor an der Tierärztlichen Hochschule, Hannover, Gellertstrasse 18, Hannover.
 HANEBERG, B. – Regierungsrat im Bayer. Staatsministerium für Ernährung Landwirtschaft u. Forsten, Pilsenseestraße 33, München 55. – Reg. Rat Bonifaz Haneberg.

- HAVERMANN, H. – o. Universitätsprofessor u. Präsident der Deutschen Gruppe der W.P.S.A., Endenicherallee, 15, Bonn.
- HEERMANN, G. – Geflügelhof- und Landwirtschaftsbesitzer, Außerhalb 5 und 5, Mühlacker.
- KLEIN, F. W. – Verband Deutscher Wirtschaftsgeflügelzüchter, Bundeszuchtberater, Rolandstraße 49, Bonn.
- KRÜGER, L. – Professor an der Universität Giessen, Oberer Hardthof, Gleibergeweg, Giessen.
- MANTEL, K. – Direktor der Geflügelzuchtlehranstalt Erding, Rotkreuzstraße 6, Erding.
- MATSCHKE, E. – St. Huberterstraße 38, Kempen (Ndrh.).
- MEHNER, A. – Prof. Dr. Direktor der Bundesforschungsanstalt für Kleintierzucht, Celle, Altenhäger Kirchweg 4, Celle.
- MISSLER, H. E. G. L. – Produktion Knl., Lohmann & Co K.G. Cuxhaven, Strichweg 8, Cuxhaven.
- PREISS, F. – Oberregierungsrat, Referent für Tierzucht und Tierernährung, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn.
- RAUCH, W. – Versuchsanstalt für Kleintierzucht, Celle.
- REUTER, H. – a) Referent für Geflügel- u. Kleintierzucht bei der Landw. Kammer Rheinland.
b) Geschäftsführer des Landesverbandes Rheinischer Wirtschaftsgeflügelzüchter e.V., Endenicher Allee 60, Bonn.
- ROB, P. – Leiter des Beratungsdienstes, Erfstraße 11, Düsseldorf.
- SCHLÜTTER, H. – Ministerialrat im Ministerium für Ernährung Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen in Düsseldorf, Hohegrabenweg 62, Buderich b. Düsseldorf.
- SCHOLTYSEK, S. – Abteilungsvorsteher im Institut für Tierzuchtlehre Stuttgart-Hohenheim, Trüffelweg 14, Stuttgart-Schönberg.
- SIMON, D. L. G. – Zuchtberater für Geflügel, 15 Hollernstraße, Lohhof 6, München.
- SPLITTGERBER, H. – Leiter der Lehr- und Versuchsanstalt für Kleintierzucht Unna-Königsbörn, Luisenstraße 22, Unna.
- TIEWS, J. – Vermie, Kempen, Niederrhein.
- WOLFF, W. – Geschäftsführer der Bundesberatung für Geflügelfütterung, Koblenzer Strasse 170, Bonn.

GREECE

- CHRISTODOULOPOULOS D.V.M., A. – Bacteriological Institute of the Ministry of Agriculture Votanikos, 165, Patisson Street, Athens.

HUNGARY

- KANTOR, I. – Geflügelzuchtabteilungsleiter im Ackerbaumin., v. Kossuth-ter 13, Mideopert.
- RIMLER, K. – Directeur de l'Institut de Recherche Avicole, 6/b Törökvész u., Budapest II.

IRELAND

- O'CONNOL, J. – Junior Agricultural Inspector, Dept. of Agriculture, Dublin.
- MCDONOGH, S. – Agricultural Inspector, Department of Agriculture, Upper Merrion St., Dublin.
- MESCAL, A. A. – Junior Agricultural Inspector; Department of Agriculture, Upper Merrion St., Dublin.

ISRAEL

- AIZENBERG, A. – Chemist, Manager of Animal Feed Supplement and Veterinary Medicine of Nissen Preminger Ltd., 57, Achad Haam, Tel-Aviv.
- AMRAMI, A. – Poultry Feeds Production, 3, Smadar, Ramat-Gan.
- BEN-ADAM, Z. – Head of Poultry Dept. Ministry of Agriculture, 3rd street 10, Kiryat Haim, Israel.
- BERKMAN, J. – Poultry Specialist at Berkman & Co. Ltd, Tel-Aviv, Feed Supplements, 29, La Merhav, Ramat Hasharav.
- BRAUN, Y. – Poultry Breeder, Manager Hatcheries of Israel, Hadarramatayim, Israel.
- FEUERSTEIN, E. – Manager of Elisan Ltd., 5 Alharizi Street, Tel-Aviv.

- KAHANE, J. – Poultry Veterinarian, Poultry Field Laboratory, Ministry of Agriculture, Hakirya, Tel-Aviv.
- LEVI, M. – In charge of Veterinary and Bacteriological Lab. of Messrs. Morly, 13, Haneviim, St. Haifa.
- Mrs. MARAN, C. – Manager of Vitameel Ltd., 21, Bartinura Street, Tel-Aviv.
- OKONOWSKI ZVI, – Chief Veterinary Service of Poultry Breeders Union, Lilian 4, Tel-Aviv.
- Mrs. RABINA, G. –
- THUMIM, A. – Senior Poultry Expert, Ministry of Agriculture, 1 Oranim Kfar Schmarjahv (P.O.B. 7.)
- WINEFIELD, I. –

ITALY

- AUXILIA, M. T. – Sperimentatrice, Istituto Zootechnico, Torino; Autinori 6, Torino.
- FRANCESCHETTI, G. M. – Acuto Direttore Ia cl., via Pianezza 132, Torino.
- FRANCO, F. – “Avicoltura”, Fimalaguti 2, Bologna.
- GIORDANI, G. – Assistente Università Bologna, S. Giacomo 9, Bologna.
- MALIGHETTI, A. – Ispettore Servizio Veterinario, Via Roma 130, Castelli Calepio (BG).
- WIDENHORN, O. – Supervisor European Area de la Dawe-Lepetit S.P.A., Via G. Nedri 4, Milan, Via F. Albani 7, Milan.
- ZUCCHI, G. – Redattore capo Rivista di Avicoltura, L. Berti 4, Bologna.

LUXEMBOURG

- FELLER, A. – Technicien aux Services agricoles, spécialisé en aviculture, 40, Avenue de la Porte Neuve, Luxemburg.

THE NETHERLANDS

- VAN ALBADA, M. – Lector in de Pluimveeteelt, Landbouwhogeschool, Wageningen, Beatrixlaan 19, Bennekom, tel 08379-2113.
- ALBERS, J. H. – Chief Manager C.E.E.B., Oude Kraan 181, Arnhem.
- BARENS, J. – Merck Sharp & Dohme, Nederland N.V., Postbus 581, Haarlem.
- DE BLIECK, L. – Oud-Hoogleraar R.U. Utrecht, Soestdijkseweg 113N, Bilthoven.
- BOERSMA, H. Y. – Head Dept. of poultry products research, Instituut voor de Pluimveeteelt, Beekbergen.
- BOS, K. J. – Directeur Hybride pluimveefokkers, Coöperatie “Hypeco”, Nuland. Jac. Catslaan 39, Amersfoort.
- VAN DE BREMER, P. J. – Stafffunctionaris N.V. Zwanenberg, Doornakkerlaan 22, Bostel.
- CLARENBURG, A. – Former Head of the Laboratory for Zoonoses of the National Institute of Public Health, Stadionlaan 14, Utrecht.
- CORNELISSEN, J. P. – Adj. directeur Stichting C.L.O. controle, Hamseweg 66a, Hoogland.
- DEKKER, G. M. – Veevoedertech. Dienst “Provimi”, Rotterdam; p/a Provimi, Veerlaan 17-23, Rotterdam.
- DIEDEREN, J. H. A. – Wetensch. medewerker Kon. P. Sluis N.V., Gentiaanstraat 17, Bussum.
- DINGS, G. F. S. – Directeur Pluimveeteelt Vakschool, Stationsstraat 51c, Horst.
- VAN DEN EYNDEN, G. P. A. – Algemene leiding Euribrid n.v., 't Zand 8a, Boxmeer.
- VAN DEN EYNDEN, M. P. G. – Euribrid n.v., Postbus 1, Boxmeer.
- FRINGS, H. M. K. – Rijkspluimveeconsulent, Dorpsstraat 105, Beekbergen tel. 07766-375.
- GARRELDs, H. H. – Voorzitter Produktschap voor Pluimvee en Eieren, Utrechtseweg 298, De Bilt.
- GEESINK, E. F. – Inspecteur van de Pluimveeteelt, Pr. Beatrixstraat 16, Bunnik.
- GOODEN, G. M. G. – Direktor Bovans Coöp. Vught, Helvoirtseweg 152, Vught.
- GROENEVELT, W. – Directeur Provimi-Voederfabrieken, Prinses Julianalaan 86, Rotterdam.
- GROOT, E. H. – Chemische fabriek N.H. n.v., Bovendijk 132, Rotterdam.

- DE GROOT, A. J. M. – secretaris Bedrijfschap Groothandel in Eieren; secretaris Bedrijfschap Groothandel in Pluimvee, Jan Nassaustraart 98, 's-Gravenhage.
- HELDER, J. F. – Wet. Hoofdambtenaar Instituut voor de Pluimveeteelt, Spelderholt 3, Beekbergen.
- HENDRICKX, J. J. M. – Rijkspluimveeconsulent, Abdijhof 3, Roermond.
- HENDRIX, E. J. H. M. – Adj. Directeur Hendrix Fabrieken n.v., Kerkstraat 120, Oeffelt (N.Br.) of Spoorstraat 65a, Boxmeer.
- HESSE, N. C. W. – N.V. Kon. Pharm. Fabrieken v/h Brocades-Stheeman & Pharmacia, Looiersgracht 27–39, Postbox 48, Amsterdam.
- HEIJBOER, D. C. – pluimveefokker bij n.v. H. Garsen, Veldesebosweg 12a, Warnsveld.
- HEIJMANS, F. J. – Ned. Pluimveeteelt Organisatie, Stationsplein 15 bis, Utrecht.
- HOEDEMAKER, L. – Gen. Director Centraal Diergeneeskundig Instituut, de Savornin Lohmanlaan 493, 's-Gravenhage.
- HIRSCHFELD, W. K. – Middelweg 85, Leersum (U.).
- HOogerbrugge, A. – Geneticus bij pluimveefokkerscombinatie, Tangenboomseweg 1, Mill.
- HUIDEKOPER, A. W. – Secretaris N.P.F., Bankertlaan 15, Velp.
- HUISMAN, W. – Vet. Insp. voor de Volksgezondheid i.a.d., Aronskelkweg 48, 's-Gravenhage.
- DE JONG, J. J. – Wet. ambt. Instituut voor de Pluimveeteelt Beekbergen, Koningsweg 37, Beekbergen.
- DE JONGE, C. A. – Ned. Mij. voor Petroleumgassen “Benegas”, Reederijstraat 3, Rotterdam.
- VAN KATWIJK, D. – van Katwijk's Papier- en Cartonverwerkende Industrieën N.V., Afd. “Staal-kat-Libra”, Damstraat 25, Aalten (G.).
- KETELAARS, E. H. – Rijkspluimveeteeltconsulent, Schoonenbergsingel 44, Velp (Gld.).
- KIMMELS, J. B. – Veevoedertechn. Dienst “Provimi”, Rotterdam; p/a Provimi, Veerlaan 17–23, Rotterdam.
- KINGMA, G. – Directeur Research Instituut voor Veevoeding, Stationsweg 13, Maarsse.
- KOK, H. J. – Taalstraat 20, Vught.
- KONINGS, J. G. – Hoofd Inspec. N.E.B., Oirschotlaan 25, Zeist.
- KORTENOEVER, J. – Landb. Ing. Afd. Pluimvee bij Koopmans' Meelfabrieken N.V., Spanjaardslaan 131, Leeuwarden.
- KOUDIJS, L. J. – Directeur N.V. Koudijs' Voederfabrieken B.K., Maria van Bourgondiësingel 1, 's-Hertogenbosch.
- LEENSTRA, S. – Vereniging van Mengvoederfabrikanten, Raamweg 44, Den Haag.
- LEINWEBER, J. C. – N.V. Koudijs' Voederfabrieken B.K., 's-Hertogenbosch, Prins Mauritslaan 2, Vught.
- VAN DER LEUN, A. A. J. – Geneticus Pluimveefokbedrijf W. A. Derksen N.V., Loostraat 58 bij Duiven.
- VAN LIMBORGH, C. L. – Dierenarts, Middelwijkstraat 33, Soest.
- LODDERS, H. – Spoorstraat 10, Boxmeer, tel. 08855–591.
- LOGGER, J. C. – Secretaris Afd. Pluimveehouderij, Landbouwschap, Raamweg 26, 's-Gravenhage.
- MAAS, H. J. L. – Dierenarts, Hamseweg 66, Hoogland.
- VAN DER MAAS, J. C. A. – Dierenarts, bacterioloog, Bergerweg 41, Alkmaar.
- DE MAN, TH. J., Scheikundige, N.V. Philips-Duphar, Hoogeweg 54, Amsterdam.
- MARS, O. S. K. – N.V. Kon. Pharm. Fabrieken v/h Brocades-Steelman & Pharmacia, Looiersgracht 27–39, Postbox 48, Amsterdam.
- MATTON, C. H. – Lange Uitweg 2, Schalkwijk.
- MELMAN, TH. P. – St. Carolusstraat 28, Herkenbosch (L.).
- MEIJER, G. A. – Economisch Secretaris, Pluimvee en Eieren, Bilthovenseweg 11b, De Bilt.
- MEIJNEN, J. W. – Chef van de Voorl.dienst Kon. P. Sluis N.V., Diepenbrouchpark 16, Weesp.
- MOLENAAR, B. A. J. – Dierenarts; Onderzoeker Pluimveefokbedrijf “de Burgwal”, Briljantlaan 62, Utrecht.
- MOLENDIJK, C. P. – Trouw & Co., Amsterdam.
- MOLL, C. – Works-manager, Stationsweg 81, Barneveld.
- MÜLSCHLEGEL, J. S. – Rijkspluimveeteeltconsulent, Schoollaan 21, Beetsterzwaag.
- MUYTJENS, E. E. – Merck Sharp and Dohme Nederland N.V., Postbus 581, Haarlem.

- NIJVELD, W. J. – Wetensch. Hoofdambt. Instituut voor de Pluimveeteelt, Arnhemseweg 627, Beekbergen.
- PETERS, A. G. M. – Manager C.R.E., Prins Bernhardstraat 40, Roermond.
- VAN DER PLOEG, H. – Landb. Ing. Landbouwkundige Afd. Oliefabrieken Calvé-Delft, Lindelaan 265, Rijswijk Z.H.
- PRAKKEN, D. R. – Hoogleraar in de Erfelijkheidsleer, Lab. Erfelijkheidsleer, Gen. Foulkesweg 53, Wageningen.
- DE RIDDER, D. C. – Secretaris v. d. Hoofdafd. Veehouderij v. h. Landbouwschap, Rietzangerlaan 8, 's-Gravenhage.
- RISPENS, B. – Wetensch. Ambt. 1e kl. C.D.I. Rotterdam, Hogenbanweg 461, Schiedam.
- ROMIJN, CH. – Hoogleraar Rijksuniversiteit Utrecht, Waterweg 32A, De Bilt, tel. 030-60029.
- ROUWENHORST, K. A. A. – Hoofd Tech. Afdelingen Productschap voor Pluimvee en Eieren, Prins Alexanderweg 58, Huis ter Heide (U.).
- SCHMIDT, L. P. – Exportleider, Pelikaanweg 19, Soestdijk.
- SCHOLTEN, H. H. – Vet. Insp. voor de Volksgezondheid tevens Insp. van de Veeartsenijkundige Dienst, Anna van Burenlaan 65, Haarlem.
- SCHOORL, P. P. – Wetensch. Hoofdambt. Instituut voor de Pluimveeteelt, Arnhemseweg 572, Beekbergen.
- SLUIS, H. – Directeur Kon. P. Sluis N.V., Brediusweg 94, Naarden.
- SMIT, TH. – Wetensch. ambt. C.D.I. Rotterdam, Anthonie Duyckplein 8, Wassenaar.
- SMITS, W. H. – Dierenarts/adj. directeur Gezondheidsdienst voor Pluimveeteelt, Plasweg 42, Soest.
- STAAL, A. D. – Dierenarts, Parnassusweg 25hs, Amsterdam-Z.
- STEENIS, G. C. – 202 Molenstraat, Monster (Z.H.).
- SUURENBROEK, O. – Directeur van Handelsmij. Trouw & Co. N.V., Boslaan 13, Maarn.
- TAN, E. H. – Landbouwkundig ingenieur, Steenstraat 51, Boxmeer.
- THIO, S. H. – Senior officer International Agricultural Centre, Diedenweg 93I, Wageningen.
- TUKKER, J. G. – Slingelandseweg 56, Giessenburg.
- VAN TYEN, W. F. – Wetensch. Ambt. Produktschap voor Pluimvee en Eieren, Kroostweg 204, Zeist.
- UBBELS, P. – Directeur van het Instituut voor Pluimveeteelt “Het Spelderholt”, Beekbergen. Spelderholt 9, Beekbergen.
- VERKUIJL, H. J. – Directeur N.V. Glucofeed, Uden, Nassaulaan 40, Bergen N.H.
- VERKUYL, J. M. – Directeur Pluimveebedrijf “De Burgwal”, 20 Maarsbergseweg, Woudenberg.
- VISSCHEDIJK, A. H. J. – Wetensch. ambt. 1e kl. Veterinaire Physiologie, Rijksuniversiteit Utrecht.
- VISSER, A. L. W. – Ingenieur bij de Rijkspluimveevoorlichtingsdienst, Meppelweg 693, 's-Gravenhage.
- VAN DE VLIERT, A. J. – Rijkspluimveeteeltconsulent, van Nijenhovenlaan 1, Hoogeveen.
- DE VOOGD, N. – Directeur Koudijs Soest N.V. Hoofd Buitendienst N.V. Koudijs' Voederfabrieken B.K. West Nederland en België, Archipellaan 19, Delft.
- VOÛTE, E. J. – Adj. Directeur Stichting v. Onderzoek Pluimvee en Varkens, Laan 1914 no. 31, Amersfoort.
- VAN DE WAL, P. – Kon. Ned. Gist- en Spiritusfabriek N.V., Haarweg 8, Wageningen.
- VAN WEERDEN, E. J. – Kon. Ned. Gist- en Spiritusfabriek N.V., Haarweg 8, Wageningen.
- VAN DER WIELEN, S. – Hoofd Landbouwkundige Afdeling, p/a Oliefabrieken Calvé, Delft, Wateringseweg 4, Delft.
- WIENER, A. G. –
- VAN DE ZANDEN, B. H. – Rijkspluimveeconsulent, van Ruysdaellaan 11, Leidschendam.
- DE ZEEUW, F. A. –
- ZUIJDAM, D. M. – Inspecteur van de Veeartsenijkundige Dienst, Kon. Marialaan 50, 's-Gravenhage.
- ZWIEP, N. – Landbouwkundige bij N.V. Philips-Duphar, Berlagelaan 94, Hilversum.

NORWAY

- ESKILT, A. –
- HØIE, JOHS. – Norwegian Agricultural College, Ås.

POLAND

Miss BACZKOWKA, H. – Head of the Poultry Breeding Dept. in the Institute of Zootechnics, 2 Sarego Street, Cracow.

Miss KAUFMAN, L. – Professor der Hochschule f. Landwirtschaft, Sowinskiego 6/36, Lublin.

PORTUGAL

ALBERGARIA, E. F. S. – Secretary of Commerce, 121, 4e A. Av. General Roçadas, Lisbon.

COSTA RAMOS, V. P. P. – Secretary of Commerce, 75, Rua Particular, Foz do Douro.

LISBOA, L. M. R. – Agricultural expert, Quinta da Boiça, Sacavem.

TABORDA DUARTE, A. F. – Ministry of Agriculture, 2, 1e E Rua Andrade, Lisbon.

SPAIN

JORDA BOLDÚ, ANTONIO M^a. – Director de los Servicios Técnicos de Ganadería de la Exma. Diputación de Tarragona Granja de la Diputación, Plaza José Antonio, Tarragona.

SERRA, JUAN BORONAT. – Avicultor, Granja Avícola Boronat, Generalísimo 39, Tarragona.

BONAQUE, LUIS CALDERON – Perito Avícola, Director de las Granjas Arco Iris, Granjas Arco Iris, Base no. 1 Hostalets de Balenya (Barcelona).

LLOBET, JOSÉ ANTONIO CASTELLO. – Professor de la "Real Escuela Oficial de Avicultura" ("Royal Official Poultry School") Real Escuela Oficial de Avicultura, Arenys de Mar (Barcelona).

FORTUNY, CARLOS SAN ROMA. – Gerente de Especialidades DROSAN, S.A. Pasaje Cobos, 4, Tarragona.

PINÁN, FERNANDO OROZCO. – Ingeniero Agrónomo, Jefe de la Estación Experimental Avícola del I.N.I.A. Explotación "El Encín" Alcalá de Henares (Madrid).

PIMENTEL, FERNANDO ALONSO. – Director de Granja de Sardón, Granja de Sardón, Sardón de Duero (Valladolid).

JOVEO, FRANCISCO POLO. – Secretario Técnico de la Dirección General de Ganadería, Ministerio de Agricultura, Madrid.

SWEDEN

FLYGARE, K. B. – Direktor des Svenska Ägghandelsförbundet (Schwedischer Eier- und Geflügelhandelsverband), Banérgatan 53, Stockholm.

HAEGGBLOM, E. E. – Chairman of the Swedish Egg Marketing Association, Karesmo.

SWITZERLAND

BEERI, W. – Epalinges s/Lausanne (VD).

BERGER, R. – Ing. Agronom, Association Suisse des Aviculteur professionnel, Sägemattstraße 25, Liebefeld BE.

BOLLIGER, E. E. – Geflügelfarmer, Hinterbrand Bächli-Hemberg SG.

EBBELL, H. – Direktor der Oromattine Farm Oberwangen bei Bern, Sekretär Gruppe Schweiz der W.P.S.A. Oberwangen bei Bern.

HAAG, K. – Dipl.Ling. agr./Prokurist, Nollenstraße 2, Weinfelden TG.

HAGEMANN, P. – Postfach 579 Basel 2, Basel.

HOFFER, K. – in Firma K. Hofer & Sohn, Geflügelh. Neuhaus, Egnach, Geflügelfarm Neuhaus, Egnach TG.

JANIÁK, M. – Prokurist in der Veterinärabteilung der C.I.B.A. Basel, Lerchenstraße, 2, Basel.

KOOPS, H. – Pluimveedeskundige, Kreusstraat 9, Zollikofen BE.

KUNATH, F. – Wiss. techn. Leiter, Kunath Futterfabrik, Aarau.

LANER, P. – Ingenieur, Divonne 13, Nyon.

LOB, ED. – Napco Chimie S.A., Route de la Gruyère 3, Fribourg, Suisse.

MENZI, M. – Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut f. Tierzucht ETH., Morgentalstraße 21, Zürich.

MILLIOUD, E. – Membre W.P.S.A., Les Rièdes, St. Blaise.
 NICOLET, J. J. – Prokurist bei der Fa. Walder Waldeck A.G. in Walchwil/ZG, "Waldeck"
 Walchwil/ZG.
 ROSSI, J. – Ing. Chem., 10, Chern Tivoli, Pt. Lancy Genève.
 TAGWERKER, F. J. – c/o F. Hoffmann-La Roche A.G. & Co., Basel, Gellerpark 10, Basel.
 TANNER, T. – Direktor Hybrida Schöpfheim, 99, Ard. rue, Rorges.
 THÖNI, P. – S.E.G. Verband, Lindenbergstraße 12, Küsnacht.
 WEBER, F. – Sekt. Chef für Tierzucht, Abt. f. landwirtschaft, Bern, Laupenstrasse 25, Bern.

UNITED KINGDOM

ASHTON, P. K. – Merck Sharp & Dohme Ltd., Hoddesdon, Hertfordshire.
 BAKKER, T. – Research Director of Animal Nutrition & Husbandry, Donhead House, Donhead
 St. Andrew, Nr. Shaftesbury, Dorset.
 BLAXLAND, J. D. – Senior Research Officer, Central Veterinary Laboratory, Ministry of Agric.,
 New Haw, Weybridge, Surrey.
 BUCHAMAN, W. M. – Member of B.E.M.B., The Bawn, Aughnacloy, Co Tyrone.
 BEESTON, N. H. – Marketing Manager – Animal Feeds, Quaker Oats Limited, Southall, Middx.
 BLOUNT, W. P. – Chief Poultry Adviser, British Oil & Cake Mills Ltd., Harkaway, Risborough
 Road, Stoke Mandeville, Bucks.
 Miss BROCKLEHURST, D. S. – Senior Poultry Adviser (College), 26, Highfield Rd., Scone.
 BROWN, F. G. – Veterinary Adviser, c/o Dow Agrochemicals Ltd. Kings Lynn Norfolk.
 BROWN, F. S. D. – Chief Technical Adviser, Eastern Counties Farmers Ltd., 86, Princes st.,
 Ipswich.
 Miss CAMERON, M. C.
 CAMPBELL, P. C. – Poultry Foods Sales Manager, 14, Beverley Road, Kirkella, Yorks.
 CASSIDY, J. – Director, Holmwood, Weaverham Road, Sandiway, Northwich Cheshire, England.
 CAVE, P. F. – Company Representative, Hill House, Brinkley, Southwell, Notts.
 CHU, H. P. – Assistant Director of Research, University of Cambridge, School of Veterinary
 Medicine, Cambridge.
 CLEMENT, G. H. – Technical Consultant, Roche Products Ltd., 6b, Hyde Park Mansions,
 London N.W. 1.
 COLES, R. – Chief Poultry Officer, Ministry of Agriculture, Ministry of Agriculture, Great West-
 minster House, Horseferry Road, London S.W. 1.
 COOK, J. – Poultry Adviser, Spillers Ltd., 28, Hall Park Hill, Berkhamsted, Herts.
 CRADDOCK, F. R. W. – Senior Poultry Adviser, Lever's Feeds Ltd., 196, Tilehurst Road, Reading.
 DAVIES, H. E. – Director (Levers Feed Ltd.), Levers Foods Ltd., Bromborough Port, Rockferry-
 Cheshire.
 DAWES, J. M. – Editor, "Poultry Farmer and Packer", 189, High Holborn, London W.C. 1.
 FELTWELL, R. – Senior Poultry Adviser, Vitamins Ltd., England. Gallipot Hill Farm, Hertfield,
 Sussex.
 FISH, W. C. – Poultry Service Representative, 37 Parkstone Crescent, Hellaby, Rotherham,
 Yorks.
 FRIEND, H. G. – Farmer, Bowerswaime, Wimborne, Dorset.
 GETTY, J. – Assistant Director, British Eag. Marketing Board, 93/107 Shaftesbury Avenue
 London W. 1.
 GLASSER, H. – Company Director, Poultry Food Manufacturer, Poultry Farmer, Paddock Cot-
 tage, Wilstone, Tring, Herts.
 Mrs. GLASSER, I. – Company Director, Housewife, Paddock Cottage, Wilstone, Tring, Herts.
 GORDON, R. F. – Director Research Station, Houghton Grange, Huntingdon.
 GRATTAN, D. A.
 GREEN, J. – Commercial Development Manager, Miles Laboratories Ltd., Nuddield House 41/46,
 Piccadilly, London, W. 1. England.
 GREIG, A. – Committee Secretary, 32 Station Avenue, West-Ewell/Surrey.
 GRISTWOOD, A. F. – Geneticist, New Houses, East-side, Chappell Hill Road, Wreay, Carlisle,
 Cumberland.

- GROSSMITH, N. – Poultry Farmer, 138, London Road, Aston Clinton, Aylesbury, Bucks.
- Mrs. GROSSMITH, G. – Farmer, 138, London Road, Aston Clinton, Aylesbury, Bucks.
- GROVE, F. H. – Company Director, Manzard House, Downham. Billericay, Essex.
- HARRISON, C. J. – Farmer, The Old Vicarage, Holbeach Hurn, Spalding, Lincs.
- Miss HARRISON, M. O. – Director of Poultry Company, The Old Vicarage, Holbeach Hurn, Spalding, Lincs.
- HART, F. J. B. – Senior Regional Technical Manager, B.E.M.B. Gaverne Pipeas Close Cobham Surrey.
- HART, S. K. – Poultry Advisory Representative, Raby Cottage, Hardendale, Shap, Penrith, Cumberland.
- HARVEY, J. R. – Secretary, Bonheur 14 Maxwell Rise Oxhey, Watford.
- HEWLETT, P. H. – Poultry Foods Sales Manager, Bocrn. Ltd. Ertta-Kent, Brookside, The Old Walk, Otford, Kent.
- HOOLE, W. – Poultry Husbandry Research Officer, J. Bibby-Son Liverpool, Weatherstones Neston, Wirral Cheshire.
- HOWELL, D. G. – Veterinary Surgeon, 108, Highfield Way, Rickmansworth, Herts.
- Mrs. HUGHES, K. J. – Farmer, Secretary, Co-operative Brollor Group. Crimscrote, Stratford-on-Avon, Warwickshire.
- JONES, F. H. – Senior Poultry Officer, Department of Agriculture for Scotland G1/256, Broomhouse Drive, Edinburgh II.
- KEEBLE, S. A. – Veterinary Surgeon, 47, Lakes Lane, Beaconsfield, Bucks.
- KNOWLES, N. R. – Director Scientific Technical Division B.E.M.B., 2, Southmont Road, Hinchley Wood, Surrey.
- LAMOTTE, J. L. G. – Technical Advisor and Associate Director for Sterling Poultry Products Ltd., Newlandburn House, Gorebridge, Midlothian.
- LEA, J. – Managing Director, Newark House, Middlewich Road, Sandbach, Cheshire.
- LINTIN, W. J. – Regional Poultry Adviser, Ministry of Agriculture, Woodthorne, Wolverhampton.
- LUCAS, J. M. S. – Head, Veterinary Research Division, May Baker Ltd., May Baker Ltd., Fyfield Road, Ongar.
- MACDOUGALL, I. – Secretary & Asst. Treasurer, World's Poultry Science Association, Agriculture House, Knightsbridge, London S.W. 1.
- MACDOUGALL, A. M. – Housewife, 17A, Roland Gardens, South Kensington, London S.W. 7.
- MACNAB, R. H. – Head of Veterinary Division, Smith Kline and French Labs, England, 15, Digswell Road Welwyn Garden City, Herts.
- MAIR, E. A. – Commercial Manager, British Egg Marketing Board, 79, Aylward Road, Merton Park London S.W. 20.
- MAY, C. G. – Editor Poultry World, 17, West Side, Watford Way, Hendon, London N.W. 4.
- MAYO, C. R. – U.K. Representative-Australian Egg Board Empire Buildings, 26, Tooley Street, London, S.E. 1.
- MCCALLUM, A. B. – Poultry Advisory Representative, Coombe Cottage, Plainsfield, Over Stowey, Bridgwater, Somerset.
- Miss MCGAVOCK, E. P. – Adviser in Dairying-Poultry keeping, N.O.S.C.A., 41½ Union Street, Aberdeen.
- MCGHEE, A. R. – Geneticist, bo Director, Green Lane House, Greenhill, Brompton, Cumberland.
- MCKAY, W. M. – Agricultural Scientific Co-ordinator, Cyanamid of Great Britain Ltd., Bush House, Aldwych, London W.C. 2.
- MCLACHLIN, D. R. – Poultry Foods Sales Manager, B.O.C.M. Scottish Branches, 13, Russel Drive, Bearsden, Glasgow.
- Miss McLEAN, E. E. – Poultry Advisory Office, c/o Mrs. Chambers, Rath Cuan, Newvy, Banbridge Co-Down. N.Ireland.
- MELVILLE, H. W. – Farmer, Balmullo House, Leuchars Fife.
- Mrs. MELVILLE, M. A. B. – Housewife, Balmullo House, Leuchars, Fife.
- MENDHAM, R. H. – B.O.C.M. Poultry Advisory Staff, Pilgrims, Compton Down, Winchester, Hants.
- Miss MILLS, E. M. – Poultry Adviser, 3, Powmill Rd., Prestwick, Scotland.

- Miss MILUE, I. M. C. – B.O.C.M. Poultry Advisory Service, Kingscotestreet 2, London E.C. 4.
- NAISH, W. H. – Poultry Food Sales Manager, 19, Parry's Close, Bristol 9.
- Miss NEWNHAM, A. G. – Research Assistant Univ. of Cambridge, School of Veterinary Medicine, Cambridge.
- PAINE, J. W. – Poultry Advisory Representative, 57, Hawthorn Ave, Gainsborough.
- PEARSON, E. E. – Veterinary Surgeon with Unilever Ltd., Bedford, 5, Merton Road, Bedford.
- QUICK, J. P. – Bartons, Exeter Road, Okchampton, Devon.
- RHYS, I. W. – Civil Servant, Director of Poultry Progeny Testing Station, Levens Hall, Killinghall, Harrogate, England.
- ROBERTS, B. C. – Company Director, John Rannoch Ltd., Elmswell, Bury St. Edmunds Suffolk.
- Mrs. Roberts, J. R. – Giffords, Westerfield, Ipswich.
- ROSSALL, J. – Farmer, Goose Hall Farm, Grimsarch Nr. Preston Lancashire.
- Mrs. SCOTT, A. S. – Farmer, Newton of Carmy is 16 by Arbroath.
- SHANNON, W. G. – Vice-Principal, Loughry Agr. College, Loughry Agricultural College, Cookstown, Co Tyrone Northern Ireland.
- SHIPSTON, A. H. – Assistant Manager, B.O.C.M. Demonstration Farm, 16, Station Road, Stoke Mandeville.
- SHRIMPTON, D. H. – Senior Scientific Officer at the Low Temperature Research Station, Cambridge, England, 8, Barrow Road, Cambridge.
- SMITH, A. K. – Journalist and Poultry Farmer, Six Ponds, Biddenden, Ashford, Kent.
- STANNERS, R. H. – Poultry Advisory Representative B.O.C.M., Uplands, Barley Rd., Gt. Chishill, Royston Herts.
- STYLES, G. H. – Farmer and Company Director, Horsehill Farm, Bewsley Worces.
- SYKES, G. R. – Producer Poultry Products, Godwins Berwicks St. James Salisbury.
- TAYLOR, J. W. – Scottish Field Officer, Advisory Sterling Poultry Prod. Ltd., Sterling Poultry Products Ltd. North Broomage Larbert Stirlingshire.
- TYSON, R. – Poultry Advisory Representative, Averill Crescent, Rotchell Park, Dumfries Scotland.
- WAITE, A. H. – Poultry Adviser, 27, Purlewent Drive Weston, Bath Somerset.
- WAKELAM, J. A. – Nutritional Adviser & Manager, National Chemical Products Ltd., 52, Nassau Road, Barnes, London S.W. 13.
- WALTHER, p. L. – Nutritional Adviser, 31, Fresfields Road, Formby, Lancs.
Business Address: Crosfields & Calthrop Ltd., 323 Vauxhall Road, Liverpool 5. England.
- WELFORD, W. J. – Chairman, British Egg Marketing Board, Ashley House, Clifton Oxford.
- WESTERN, L. G. – Western Incubators Ltd. Easthenningfield, Chelmsford.
- WHITTLE, T. E. – Head of Poultry Department, Poultry School, West of Scotland Agricultural College Auchincruive Ayr, Scotland.
- WILLIAMS, J. L. – Manager Animal Nutrition Dept. and Director of Animal Food Research and Development, Quacker Oats Limited, Southall, Middlesex.
- WOOD, K. H. B. – Veterinary Adviser, Pfizer Limited, 137/139 Sandgate Road, Folkestone, 88a, Bouverie Road West, Folkestone, Kent.

U.S.S.R.

- ESSENSON, A. L. – Director-zootechnician of the Department of Incubatorpoultry Stations at the Ministry of the Estonian S.S.R., Tallin Kirsistreet 7, Fl 4.
- NIKULITSKY, I. V. – Director of the Brattsevskaia Poultry Moscow, Leningrad prospect, 27, fl. 16.
- SAVELJEV, I. K. – Director of the All-Union Poultry Research Institute, Moscow Zagarsk-Ptitsegrad, 14, Region.
- SHMELEV, P. M. – Deputy Chief of the Main Poultry Division at the Ministry of Agriculture of the Russian Federation Republic, Moscow, 8th Street of Ocyabrskogo polya 10, fl 54.
- SKOMOROKHOV, M. T. – Zootechnician of the Animal Husbandry Division at the Ministry of Agriculture of U.S.S.R., Moscow, Leninsky prospect, 32, fl 15.
- SMETNEV, S. I. – Chief of the Poultry at the Moscow Timiryazev Agricultural Academy and Academician of the Lenin All Union Academy of Agriculture Sciences, Moscow, Chapaev Street 8, fl 12.

TROFIMOVA, I. V. – Referent at the Ministry of Agriculture of the U.S.S.R., Moscow, M. Ost-raumovskaya Street 1e fl 12.

YUGOSLAVIA

URD, BAS.

ISAKOV, D. – Veterinarski Zavod Subotica.

KOZIĆ, L. M. – Lecturer, Veterinary Faculty, 73, Cvijićeve, Beograd.

MOJISEK, M. – Combinat, Belje.

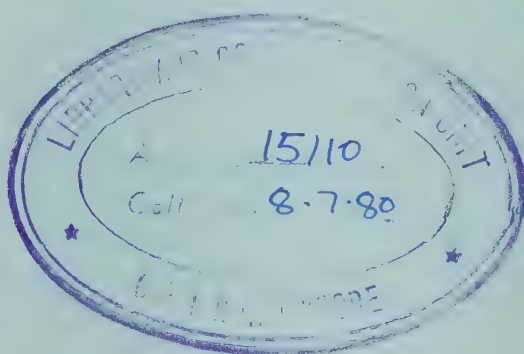
KRALJ, M. – Veterinary Faculty, University of Zagreb.

PAUKOVIC, C. – Veterinarski dijagnosticki laboratorij, Split, Poljicka 57.

PRIBIĆEVIĆ, S. P. – Professor of Animal Nutrition, Veterinary Faculty, 68, 29 November, Beograd.

RADIZIC.

SPIELER, E. – Veterinarski Zavod Slovenye.





✓ MR 27.10.80

Call No. F8,3Zd1"ps, N60 N60

overdue charges.
To be issued from 30-10-80

Due Date	Return Date	Due Date	Return Date



15110

First European p...



